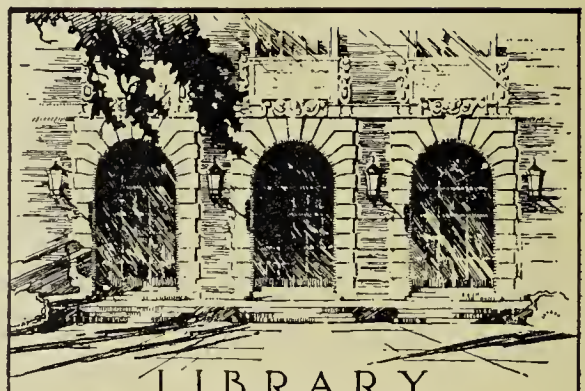
500
R76e



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
Aron Library
1913

500
R76e

Entwurf

der

Naturlehre.

Mit Kupfern.

Zum Gebrauche des Königl. Joachimsthalischen Gymnasiums.

Mit Königl. Preuß. Churſächſ. u. Churbrand. allergnädigſten Freyheiten.

Berlin, 1778.

Bey Friederich Nicolai.

Buchhändler, auf der Stechbahn.

500
R76e

Dem

Herrn

Director Merian

widmet diese Blätter

der Verfasser.

Wohlgebohrner
Hochgelahrter Herr Director!
Hochzuverehrender Gönner!

Der Einfall, einem Manne von Ew. Wohlgebohrnen Gelehrsamkeit ein Paar Bogen Physikalischer

kalischer Anfangsgründe zuzueignen, kann blos denjenigen befremden, der das Glück nicht hat, Sie von einer andern, als dieser Seite, zu kennen.

Wem aber Ew. Wohlgebohrnen mir bisher zugewandte persönliche Gewogenheit bekannt ist; wer Ihre besondere Verbindung mit unserm Gymnasium, Ihren Eifer für die Beförderung auch des Physikalischen und Mathematischen Unterrichts, ja, wer endlich mein gegründetes Vertrauen kennet, daß

Sie

Sie sich auch derer jenigen Mängel dieses letzteren, deren Abhelfung nicht in meiner Gewalt steht, anzunehmen, Sich nicht entziehen werden: der wird es mir leicht verzeihen, wenn ich diese Gelegenheit ergreiffe, Ew. Wohlgebohrnen dasjenige, was bisher in meinem Herzen verschlossen gewesen, öffentlich anzuzeigen, und Sie zugleich derjenigen ehrfurchtsvollen Hochachtung zu versichern, mit welcher mich Ihrer ferneren Gewogenheit empfehle, und

unter

unter den heissesten Wünschen für Ihre Erhaltung, auch zu unserer Schule Bestem, verharre

Ew. Wohlgebohrnen

Berlin,
den 15ten Heumonats
1778.

gehorsamer Diener
Rouyer.

Ein-

Einleitung.

§. 1.

Die Naturlehre beschäftiget sich mit Erforschung der Eigenschaften und Würkungen der in der Natur vorhandenen Körper.

§. 2.

Man bleibt in Betrachtung der Körper entweder blos bei demjenigen, was uns die Sinnen an ihnen entdecken, stehen; theilet sie auch wohl darnach in gewisse Arten und Gattungen: oder man untersucht auch die Gründe solcher Entdeckungen, und bemühet sich die Würkungen der Körper daraus zu erklären. Das erstere thut die Naturgeschichte, das zweite die eigentliche Naturlehre, deren vollständige Abhandlung also einen Inbegriff vieler Wissenschaften und Kenntnisse erfordert. Nimmt man dabei künstlich angestellte Erfahrungen, Versuche, zu Hülfe, so erhält sie den Namen der Experimentalphysik.

Von den allgemeinen Eigenschaften der Körper.

§. 3.

In allen Körpern, welche uns die Sinnen zeigen, können wir eines außer dem andern, z. B. ein Rechtes und ein Linkes und dergleichen unter-

scheiden. In so fern schreiben wir ihnen eine Ausdehnung zu; sagen, daß sie einen Raum einnehmen; legen ihnen eine gewisse Größe und Gestalt bei.

§. 4.

Wir finden aber in denselben auch würklich verschiedene Theile, welche die Natur oder die Kunst bisweilen von einander absondern. In so fern nennen wir sie zusammengesetzt und theilbar. Und da diese Theile zusammengenommen die Materie des Körpers ausmachen, so schreiben wir eben diese Eigenschaften auch der Materie zu.

§. 5.

Bei der Theilbarkeit der Materie entsteht die Frage, ob dieselbe bis ins unendliche fortgesetzt werden könne, oder ob man endlich auf einfache Theile kommen müsse, welche ihrer Natur nach keine weitere Eintheilung zulassen, und welche man also als die Elemente der Körper anzusehen haben würde. Und, wenn dieses wäre, ob diese einfache Theilchen ihrer Größe und Gestalt nach einerlei, oder unter einander verschieden sein, wie die Atomen einiger Weltweisen; oder ob ihnen gar alle Größe und Gestalt abzusprechen sei, wie den Leibnitzischen Monaden?

§. 6.

Weder die Erfahrung, noch die bisher gebrauchten Gründe der Vernunft entscheiden hierüber etwas mit Gewißheit; doch überzeugt uns die erstere, daß die Materie in unbegreiflich kleine Theile zertheilet werden könne, als welches die Entdeckungen der

Ver-

Vergrößerungsgläser, die Ausdünstungen stark riechender Sachen, die Vergüldung, die Verbrennung der Körper u. a. m. beweisen.

§. 7.

Kein Körper kann in den Raum eines andern dringen, es sei denn, daß dieser ihm ausweiche. Dies heißt die Undurchdringlichkeit der Körper.

§. 8.

Der Körper ist an sich sowohl der Ruhe, als der Bewegung, fähig. Ein ruhender Körper aber widersteht der Bewegung, und ein bewegter der Ruhe, oder Veränderung seiner Bewegung. Dieses nennet man die Trägheit der Körper. Hiervon, wie von den allgemeinen Gesetzen der Bewegung, handelt die Mechanik.

§. 9.

Die Materie eines Körpers füllet nicht seinen ganzen Raum aus, sondern läßt Zwischenräumchen übrig, welche, wenigstens zum Theil andere Materien in sich halten, die in Absicht seiner fremde heissen. Hierauf beruhet der Unterschied zwischen dichten und lockeren Körpern. Die gröberen Körper, mit denen sich Versuche anstellen lassen, haben alle theils fremde Materien in sich, theils lassen sie dieselben durch. Dergleichen Materien sind z. B. Wasser, Luft, Wärme.

§. 10.

Ob aber dergleichen Materien die Zwischenräumchen eines Körpers beständig ganz ausfüllen, ob sie selbst wieder andere fremde Materien in sich

halten u. s. f., und ob überhaupt in der ganzen Natur kein Theil des Raumes von Materie leer sei, ist eine Frage, deren Bejahung wir nicht übernehmen.

§. 11.

Jeder Körper drückt auf den, der ihn unterstützt, und fällt, so bald die Unterstützung aufhört, gerade herunter, desto geschwinder, je länger er fällt. Diese Kraft der Körper nennen wir ihre Schwere. Wir treffen dieselbe bei allen Körpern, mit denen sich Versuche anstellen lassen, an; und alle Materie scheint diesen Zug gleich stark zu empfinden, welches die Versuche des Falles im luftleeren Raume bestätigen.

§. 12.

Ob aber dieser Zug eine uns bisher unergründliche Eigenschaft der Materie selbst sei, oder durch irgend eine äußerliche Ursach hervorgebracht werde, können wir nicht entscheiden, da beides uns in Schwierigkeiten verwickelt, welche bisher niemand auflösen kann.

§. 13.

Je stärker die Theile eines Körpers zusammenhängen, desto härter; je schwächer, desto weicher ist derselbe. Wenn die bloße Schwere seiner Theilchen zu Trennung dieses Zusammenhanges hinreicht, so ist derselbe flüßig. Hängen sie so zusammen, daß man nicht einige ohne Trennung mehrerer oder Zerstöhrung des ganzen Körpers absondern kann, so nennet man ihn spröde. Z. B. Glas.

§. 14.

§. 14.

Wenn ein Körper zwar einer ihn drängenden Gewalt nachgiebt, aber sobald dieselbe nachläßt, durch eine von der Schwere verschiedene Kraft, seine vorige Gestalt wiederum annimmt, so nennet man ihn elastisch, und schreibt ihm eine ausdehnende oder Federkraft zu.

§. 15.

Die allgemeinen Ursachen dieser Eigenschaften sind ohne Zweifel in der Art, wie die Theilchen eines Körpers einander berühren, oder in einander greiffen, zu suchen. Doch würde dieses nicht hinreichen, wenn wir nicht anziehende, ja vielleicht auch zurücktreibende Kräfte zu Hülfe nehmen, das heißt, bekennen wollten, daß es in der Natur Kräfte gebe, deren Gründe wir nicht verstehen, so bekannt uns auch ihre Würkungen sind. Der Zusammenhang der Körper nach der Größe ihrer sich berührenden Flächen, die Bildung der Tropfen bei flüßigen Körpern, das Aufsteigen des Wassers im Löschpapier und den Haarröhrchen, und des Queckſilbers im Golde u. a. m. geben Beispiele der ersteren Gattung; so wie die freiwillige Ausbreitung der Luft, und vielleicht mehrerer Körper, in einen gröſseren Raum, das Zurückweichen des Wassers vom Oele u. dergl. uns auf die andere zu führen scheinen.

Erste Abtheilung.

Von den Körpern auf und in der Erde.

I. Von der Luft.

§. 16.

Wir verstehen darunter den flüßigen und durchsichtigen Körper, welcher die Erde umgiebt, und durch das Gefühl leicht wahrgenommen wird. In so fern derselbe mit mancherlei Dünsten angefüllet ist, nennen wir ihn auch den **Dunstkreis**, die Atmosphäre.

§. 17.

Die Luft hat eine Schwere. Denn sie vermehrt das Gewicht eines davon leeren Gefässes, wenn sie hineingelassen wird, um ein merkliches.

§. 18.

Sie hat auch eine ausdehnende Kraft. Sie nimmt einen größeren Raum ein, so bald ihr nichts wiedersteht, welches aus verschiedenen Versuchen mit der Luftpumpe (a), ja selbst aus der Möglichkeit

(a) Wir enthalten uns hier und an andern Orten der Beschreibung solcher Maschinen, welche dem Lehrer nicht unbekannt sein können, der dieselben am füglichsten bei dem Vortrage mit Vorzeigung und Zergliederung beschreiben kann.

keit ihres Gebrauches erhellet. Und diese Kraft nimmt zu, wenn man sie vorher in einen engeren Raum zusammengedrückt hat, welches die Windbüchse beweiset.

§. 19.

Auch außerdem ist die ausdehnende Kraft der Luft mancherlei Veränderungen unterworfen. Schwefelige Dämpfe vermindern dieselbe, welches man bei Anzündung des Schwefels in verschlossener Luft auf mehr als eine Art gewahr wird. Auch verbinden sich die Theilchen der Luft mit den Theilchen anderer Körper, z. B. des Wassers, der Salze bisweilen so genau, daß sie ihre ausdehnende Kraft dabei ganz zu verliehren scheinen, dergleichen Luft die Naturlehrer eine fixe Luft zu nennen, und von derjenigen zu unterscheiden pflegen, welche sich in den Zwischenräumchen solcher Körper befindet.

§. 20.

Vermehret wird dagegen die ausdehnende Kraft der Luft durch die Wärme, welches die Zersprengung damit angefülleter verschlossener Gefässe, und die Ausdehnung einer fast luftleeren Blase bei ihrer Erwärmung zeigen. In weit höherem Grade aber durch die Dünste, wenn die fixe Luft sich von ihnen absondert, und ihre ausdehnende Kraft wieder erhält; es mag dieses durch Feuer oder andere Auflösungen geschehen, welches die Dampfkugeln, die Vexirgläser u. a. m. beweisen.

§. 21.

Aus der Schwere der Luft mit ihrer ausdehnenden Kraft zusammengenommen folgt, daß die-

selbe in niedrigen Gegenden dichter, schwerer und elastischer sein muß, als in höheren, weil sie in jenen durch die Last der darauf liegenden Luft zusammengedrückt wird; so, daß ihre ausdehnende Kraft in niedrigen Gegenden der Last der darauf liegenden Luft gleich sein muß. Siehe hiervon die Aerometrie.

§. 22.

Da die Luft nach ihrer Schwere einen Körper von allen Seiten drückt: so 1) hält sie die Körper, zwischen welche sie nicht eindringen kann, fest zusammen. Z. B. die Magdeburgischen Halbkugeln, 2) drückt sie die Körper, welche leichter sind als sie, z. B. Flamme und Rauch, in die Höhe, und benimmt den übrigen einen Theil ihrer Schwere, welches letztere eine mit Körpern von verschiedener Größe ins Gleichgewicht gesetzte Wage im luftleeren Raume beweiset. 3) Aeußert sie, wenn ihr Widerstand von einer Seite gehoben wird, von der andern gewaltige Würkungen, sprengt Glasscheiben und drückt das Wasser in Hebern und Saugwerken in die Höhe, welche letzteren ihre Würkung im luftleeren Raume verliehren.

Eben dieselben Würkungen leistet in den unteren Gegenden auch eine verschlossene Luft durch ihre ausdehnende Kraft. (§. 21.)

§. 23.

Das Anschlagen an einen elastischen Körper, oder sonst ein schnelles Zittern desselben, z. B. einer Saite oder Glocke, bringt bei uns die Empfindung eines Schalles hervor. Doch fällt diese weg, wenn sich der gedachte Körper im luftleeren Raume befin-

det,

det, wie die Versuche zeigen. Die Luft muß daher den Schall zu unserm Ohr befördern. Da aber ein zitternder Körper der Luft keine andere als ebenfalls eine zitternde Bewegung, d. i. schnell wiederhohlte Stöße, mittheilen kann, so muß diese die unmittelbare Ursach des Schalles sein.

§. 24.

Da eine plötzliche Ausdehnung der Luft bei ihr als einem elastischen Körper ebenfalls ein schnelles Zittern verursachen muß, bis sie wieder zur Ruhe kommt, so muß dieselbe gleichfalls einen Schall hervorbringen, welches die Lösung eines Schießgewehres und die Knallpulver zeigen. Eine gleiche Würkung muß das plötzliche Eindringen derselben von verschiedenen Seiten in einen von ihr leeren Raum verursachen, welches das Knallen mit einer Peitsche, und die gläserne sogenannten Bomben beweisen.

§. 25.

Wenn die zitternde Luft gegen feste Körper stößt, so erfolgt hieraus verschiedenes.

1) Sie theilt denselben eine zitternde Bewegung mit, wodurch der Schall auch durch solche Körper fortgepflanzt wird, welche die Luft selbst nicht durchlassen. Das Zittern der Fenstern, ja selbst naher Mauern bei Lösung der Stücke ist bekannt.

2) Sie prellt von denselben mit einem ähnlichen Zittern zurück, und verursacht einen Wiederschall, der desto merklicher wird, wenn der gedachte Körper von dem Ursprunge des Schalles mässig entfernt ist, und der drei- vier- oder mehrfach werden kann, wenn die Luft von verschiedentlich entfernten Körpern zurückgeschlagen wird.

§. 26.

Einige andere Fragen in Ansehung des Schalles, welche theils die Bewegung desselben, theils seine Beförderung durch die Beschaffenheit der Luft, die Richtung des Windes, den Wiederschall, wie auch die Sprach- und Hörröhre, endlich auch, welche die Höhe und Tieffe der Töne betreffen, versparen wir zum Vortrage.

II. Von dem Lichte.

§. 27.

Was leuchtende, durchsichtige und undurchsichtige Körper, ihren Würkungen nach, sein, ist bekannt. Von der Natur des Lichtes selbst aber ist die Hauptfrage, ob dasselbe aus Ausflüssen des leuchtenden Körpers bestehe, oder ob die Materie desselben durch den ganzen Weltraum verbreitet sei, und zur Erleuchtung der Gegenstände blos einer gewissen Reizung oder Bewegung bedürfe, daß also das Licht durch diese Materie, den Aether, ungefähr, wie der Schall durch die Luft, fortgepflanzt würde.

§. 28.

So vieles die letztere vom Des Cartes zuerst vorgetragene, von Eulern und andern aber bestätigte Meinung für sich hat: so hebt sie doch nicht alle bei dem Lichte vorkommende Schwierigkeiten; daher wir uns, ohne hierüber zu entscheiden, vornehmlich an dasjenige, was die Erfahrung davon unstreitig lehret, halten wollen.

§. 29.

Das Licht bewegt sich, so lange es kein Hinderniß antrifft; wie jeder Körper, in gerader Linie fort;

fort; und zwar mit einer so großen Geschwindigkeit, daß die Alten geglaubt, es brauche zu seiner Fortpflanzung gar keine Zeit. Die Astronomie lehrt diese Geschwindigkeit einiger Maassen bestimmen, wovon an seinem Orte geredet werden soll.

§. 30.

Geht aber ein Lichtstrahl aus einem durchsichtigen Körper in einen andern, der dichter oder lockerer als er selbst ist, über: so fährt derselbe nur in dem einzigen Falle gerade fort, wenn er die Oberfläche desselben senkrecht trifft; sonst wird er entweder nach dieser senkrechten Linie zu, oder davon weg gebrochen, je nachdem der Uebergang aus dem lockerern Körper in den dichteren, oder aus diesem in jenen geschieht. Ein gerader Stock, der zum Theil unter Wasser steht, sieht wie gebrochen aus; und ein Gegenstand, den wir durch ein Glas Wasser, oder ein unebenes Glas sehen, scheint nicht da, wo er sich würklich befindet, zu stehen. Hiervon handelt die Dioptrik bestimmter.

§. 31.

Wenn das Licht die Oberfläche eines festen Körpers streift, so lenkt es sich etwas nach demselben herum, welches man die Beugung des Lichtes nennet. Die Gränze des Schattens eines Körpers ist allezeit mit etwas Licht vermengt, und daher schwer zu bestimmen.

§. 32.

Fällt das Licht auf die wohlgeglättete Oberfläche eines undurchsichtigen Körpers, eine Spiegelfläche, so wird es ohne gar merklichen Abgang und

Veränderung seiner Farbe zurückgeworfen. Hiervon handelt die Katoptrik.

§. 33.

So bald ein Körper einiges Licht in unser Auge wirft, wird uns derselbe sichtbar. Und zwar muß das Licht aus jeder zu unterscheidenden Stelle (jedem Physischen Puncte) des Gegenstandes nach allen Seiten ausstrahlen, weil sonst nicht mehrere Personen zugleich dieselbe sehen könnten.

§. 34.

Wir sehen aber die Körper unter mancherlei Farben. Einige behalten beständig eben dieselbige bei, oder verändern sie doch nur wenig; andere hingegen zeigen, nachdem sie verschiedentlich angesehen werden, auch ganz verschiedene Farben, die sich mit ihrer Lage verändern, und deren keine man ihnen eigentlich beilegen kann. Geschliffene Gläser, ja die reinesten Edelgesteine sind von dieser Art; auch leisten verschiedene flüßige Körper, z. B. eine Tinctur von Brasilienholze, etwas ähnliches. Woraus denn zu schliessen ist, daß wenigstens bei diesen letzteren die Verschiedenheit der Farben von der Verschiedenheit derer Lichtstrahlen, die das Auge von ihnen erhält, herrühren muß.

§. 35.

Am deutlichsten zeigen dieses die mit einem dreieckigen gläsernen Prisma nach Neutons Beispiele anzustellenden Versuche. Wenn man das durch ein kleines Loch fallende Sonnenlicht damit gehörig auffängt, so zerspaltet sich dasselbe in rothe, gelbe und blaue Strahlen, zwischen denen sich solche befinden,

finden, deren Farben aus Vermischung der gedachten an einander gränzenden Hauptfarben entstehen. Der lebhaft rothe Strahl ist beständig derjenige, der die wenigste Brechung leidet, und der blaue, der am stärksten gebrochen wird, verliehrt sich ins Violette, dessen äußerste Gränze man wegen ihrer Schwäche kaum erkennen kann.

§. 36.

Fängt man einen solchen gefärbten Strahl mit einem andern Prisma auf, so wird derselbe von neuen gebrochen, aber nicht gespalten, und behält seine Farbe. Fängt man sie insgesammt mit einem guten Brennglase auf, so geben sie in dessen Brennpuncte einen weissen Fleck; hinter welchem sich aber wiederum die Farben in umgekehrter Ordnung zeigen.

§. 37.

Man schließt hieraus, daß das weisse Sonnenlicht ein aus verschiedenen Farben zusammengesetztes Licht sei; und da das übrige Licht ähnliche Erscheinungen giebt, daß es auch damit eine ähnliche Bewandniß habe. Wie wir aber wissen, daß die meisten uns bekannten Farben durch eine Mischung der gedachten Hauptfarben entstehen: so können wir es von den übrigen vermuthen, obgleich diejenigen Materien, womit wir die Lichtfarben vorstellen müßen, hierzu nicht tüchtig sind.

§. 38.

Wenn also das Licht selbst alle Farben in sich hält, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch bei denenjenigen Körpern, denen wir eine beständi-

ge Farbe zueignen, diese weiter nichts ihnen eigenthümliches sey, als daß dieser die eine, der andere eine andere Art der Lichtstrahlen in unser Auge zu werfen geschickt sei, und daß der allgemeine Grund dieses Unterschiedes in der Beschaffenheit der in seiner Oberfläche befindlichen Theilchen liege. Daß also ein blauer Körper hauptsächlich die blauen, ein gelber die gelben u. s. f.; daß überhaupt ein weisser oder hell gefärbter die meisten, ein schwarzer oder dunkel gefärbter aber die wenigsten Lichtstrahlen dem Auge zuwerfe.

§. 39.

Was die Verschiedenheit der Lichtstrahlen hierzu vermöge, erkennen wir auch daraus, weil bei Veränderung des Lichtes die meisten Farben sich sehr merklich verändern; welches man leicht wahrnimmt, wenn man eben dieselben Gegenstände nach und nach bei dem Scheine der Sonne und des Mondes, bei der Flamme eines Wachslichtes und angezündeten mit Salz vermengten Brandtweines oder Weingeistes betrachtet.

§. 40.

Daß aber die Gestalt, oder überhaupt die Beschaffenheit, der Theilchen eines Körpers zur Hervorbringung dieser oder jener Farbe würke, wird dadurch bestätiget, daß die meisten Körper, wenn sie zerrieben oder zerstoßen werden, dabei eine ganz andere Farbe erhalten; ferner dadurch, daß verschiedene Materien, wenn sie mit einander vermischt werden, so, daß sich ihre Theilchen genau verbinden, eine ganz andere Farbe zeigen, als welche durch eine bloße Mischung ihrer Farben entstehen

stehen könnte, wovon die gemeine Tinte, die Benzoetinctur mit Wasser vermischt, Kupfer in Scheidewasser aufgelöset u. a. m., zu Beispielen dienen kann.

§. 41.

Zum Beschluße dieses Abschnittes tragen wir noch einige Fragen entweder zur mündlichen Erörterung, oder vielmehr als solche Geheimnisse der Natur vor, deren Aufklärung vielleicht erleuchteteren Zeiten vorbehalten ist:

1) Was thut eigentlich die Sonne und andere leuchtende Körper zu der Erregung des Lichtes? 2) Wie bringen die Theilchen eines Körpers diese oder jene Farbe hervor? 3) Da das von den Gegenständen ausfliessende Licht sich vielfältig durchkreuzen muß (§. 33.), wie kann dieses ohne Verwirrung der Lichtstrahlen geschehen? 4) Was ist die Durchsichtigkeit der Körper? 5) Welches sind die natürlichen Ursachen der Brechung, Beugung, Zurückwerfung und Spaltung des Lichtes?

Es ist leicht zu begreiffen, daß sich diese Fragen nicht eher beantworten lassen, bevor nicht die Hauptfrage (§. 27.) über die Natur des Lichtes entschieden ist.

III. Von dem Feuer.

§. 42.

Wenn harte Körper gegen einander gerieben werden, so entsteht zwischen ihnen eine Wärme; und wenn das Reiben heftig und anhaltend genug ist, so geben sie entweder ein röthliches Licht oder eine Flamme von sich. Das erstere thut z. B. das

Mühleisen, das andere die Axe eines Wagenrades wenn sie nicht eingeschmiert sind; auch giebt das Zusammenschlagen des Stahles und Steines ein Beispiel von jenem. Eben diese Würkungen erfolgen aber auch, wenn man einen Körper einem schon erregten Feuer genugsam nähert.

§. 43.

Aus dem ersteren erkennen wir, daß in solchen Körpern eine Materie enthalten sein muß, welche durch das Reiben derselben in Bewegung gesetzt wird, und dadurch diejenigen Wirkungen hervorbringt, die wir dem Feuer zuschreiben, und Wärme, Hitze, Glut oder Brand nennen. In dem zweiten Falle dringt die schon in Bewegung gesetzte Materie in den Körper hinein, und bringt in ihm ähnliche Würkungen hervor. Man kann diese Materie Elementarfeuer, Feuermaterie nennen.

§. 44.

Daß diese Materie äußerst fein sein müsse, sehen wir daraus, weil auch die dichtesten Körper z. B. Metalle und Steine, der Wärme, das ist, ihrer Bewegung den Durchgang nicht wehren können. Daß ihr aber, wenn sie einmahl in Bewegung gesetzt worden, eine ausdehnende Kraft zukomme, erkennen wir daher, weil, wenn ein wärmerer Körper einen kälteren berührt, die Wärme aus jenem in diesen übergeht, welches außer gemeinen Erfahrungen das Thermometer beweiset.

§. 45.

Wie übrigens die Theilchen dieser Materie gestaltet sein? Durch was für eine Bewegung derselben

selben die Wärme bewürkt werde? Ob sie von der Materie des Lichtes unterschieden, oder damit einerlei sei, und ob sie in diesem Falle nach Beschaffenheit ihrer Bewegung oder ihrer Menge bald leuchte, bald wärme, bald beides leiste? sind Fragen, welche wir unentschieden lassen müssen; wiewohl das letzte dadurch wahrscheinlich wird, daß Licht und Feuer mehrentheils mit einander verbunden sind, oder sich, widrigenfalls der Grund, warum sie es nicht sein, doch leicht vermuthen läßt.

§. 46.

Die Würkungen des Feuers sind nach Verschiedenheit derer Körper, die es trifft, sehr verschieden. Einige derselben halten viel **Brennbares**, das ist solche Theilchen in sich, welche mit der Feuermaterie stark zusammenhängen, und bei ihrer Bewegung losgerissen werden; wodurch die übrigen Theilchen des Körpers, theils als Flamme oder Rauch in die Luft dunsten, theils doch aus einander gerissen werden, und unter der Gestalt einer Asche zurückbleiben, so, daß der Körper selbst dadurch zerstöret wird. Von solchen Körpern sagt man: sie **geben dem Feuer Nahrung.**

§. 47.

Es erfordern aber diese Würkungen eine freie Luft. Glüende Kohlen und die Flamme eines Lichtes verlöschen in verschlossener Luft alsbald; im luftleeren Raume aber sogleich. Ja in diesem läßt sich gar keine Flamme hervorbringen, welches der Versuch mit dem Schießpulver beweiset. Die von dem Körper losgerissenen Theilchen steigen nämlich in der Luft, als einer schwereren Materie, in die

Höhe (§. 22. N. 2.), wodurch die Oberfläche des Körpers von ihnen gereiniget wird, die Feuermaterie aber eine freiere Bewegung auf derselben erhält. Daher sich denn auch das Feuer durch Zuführung frischer Luft (Anfachen) verstärken läßt.

Ob hierbei die Luft, nach der Meinung einiger Naturlehrer noch ein mehreres leiste, wollen wir wenigstens nicht verneinen.

§. 48.

Andere Veränderungen leiden diejenigen Körper, welche entweder aus Mangel des Brennbaren, oder, weil ihre Entzündung verhütet wird, dem Feuer keine Nahrung geben. Dahin gehören 1) die festen Körper, welche durch verschiedene Grade der Wärme oder Hitze flüssig werden, indem die eindringende Feuermaterie den Zusammenhang ihrer Theilchen aufhebt. Z. B. Harze, Glas, Metalle. 2) Die flüssigen Körper, welche bei dem für einen jeden erforderlichen Grade der Hitze sieden, d. i. sowohl die in ihnen enthaltene Luft, als die zudringende Feuermaterie in Blasen von sich geben, und dabei mehr oder weniger ausdunsten. 3) Die festen Körper, welche dadurch härter werden, indem ihre Theilchen durch Ausdünstung des dazwischen befindlichen Flüssigen einen stärkeren Zusammenhang erhalten. Z. B. Leim und Thon. 4) Die festen Körper, welche bei einem beträchtlichen Grade der Hitze glüen, d. i. ein röthliches oder weißliches Licht von sich geben; dabei aber, wegen des starken Zusammenhanges ihrer Theile und Mangel des Brennbaren, keinen gar merklichen Abgang ihrer Masse leiden. Z. B. die Metalle, der Asbest.

§. 49.

§. 49.

Das Feuer dehnt die meisten Körper aus. In Ansehung der flüssigen ist eine blosse Wärme dazu hinreichend; in Ansehung der festen aber gehört mehrentheils Hitze oder Glut dazu. Die wenigen Körper, welche hier eine Ausnahme erfordern, lassen entweder wegen ihrer weiten Zwischenräumchen der Feuermaterie einen gar zu freien Durchgang, oder die ihnen abgehende Feuchtigkeit macht der Wärme Platz, oder sie haben Fasern, welche nicht ohne ihre Zerreissung verlängert werden können. Z. B. Holz.

§. 50.

Die Fäulniß eines Körpers, die Gährung, das Aufbrausen gewisser Materien, wenn sie mit einander vermengt werden, können nicht ohne eine heftige innerliche Bewegung erfolgen. Es ist demnach kein Wunder, daß wenn die in solchen Umständen befindliche Maße viel Feuermaterie enthält, eine Wärme oder Hitze, ja wenn sie zugleich viel Brennbares hat, gar ein Brand daraus entstehen kann. Zu Beispielen kann die von selbst erfolgende Erhitzung des Mistes, die Löschung des Kalkes, eine Mischung von Eisenfeil, Schwefel und Wasser, rauchender Salpetergeist mit Nelkenöl, auch der sogenannte Urinphosphorus dienen.

§. 51.

Den Mangel der Wärme nennen wir **Kälte**, und deren höheren Grad **Frost**. Sobald sich die erregte Feuermaterie ohne Ersetzung ihres Abganges gar zu sehr ausbreitet; oder ihre zur Wärme

erforderliche Bewegung nachläßt, muß also die Kälte einbrechen.

§. 52.

Ihre Würkungen sind solche, welche der Abgang der Wärme nach sich ziehen muß. 1) Sie bringt die flüssigen Körper, so lange sie flüssig bleiben, wie auch diejenigen festen, welche die Wärme ausdehnt, in einen engeren Raum. 2) Höhere Grade derselben aber verwandeln die meisten flüssigen Körper in feste, z. B. Wasser in Eis, Queckſilber in ein festes Metall; indem der Abgang der Feuermaterie ihre Theilchen näher an einander bringt, wodurch sie einen Zusammenhang erhalten. 3) Verschiedene feste Körper werden eben daher durch eine plötzliche Erkältung ihrer Oberfläche hart oder spröde. Z. B. Stahl und Glastropfen, wenn sie aus der Glut plötzlich in kaltes Wasser kommen.

§. 53.

Wir sehen öfters, daß das Eis die Gefässe zersprengt, und mehr Raum einnimmt, als der flüssige Körper, woraus es entstanden ist, welches mit dem vorigen §. (N. 1. und 2.) zu streiten scheint. Eine genauere Beobachtung zeigt aber, daß dieses desto mehr Statt finde, je plötzlicher die Kälte einbricht. Die Feuermaterie geht in solchem Falle schnell in die angränzende kalte Luft, oder die Ränder des Gefässes, worinn das Wasser befindlich ist, über (§. 44.), dehnt durch ihre Bewegung die darin befindliche Luft aus (§. 20.), und verursacht in demselben solche Veränderungen, die dem Sieden ähnlich sind, welches wir aus dem Rauchen des Wassers bei strenger Kälte, und den darin aufsteigen-

steigenden Blasen sehen. Diese Blasen erstarren aber großentheils, ehe sie noch die in ihnen befindliche Luft von sich gegeben, welches wir aus den im Eise zurückbleibenden Blasen merken. Hierdurch muß aber das Wasser um so mehr ausgedehnt werden, da sonst die in den Zwischenräumchen desselben befindliche Luft seinen Raum nicht merklich vermehrt.

§. 54.

Die Fragen: 1) ob sich die Feuermaterie fixiren, d. i. mit den Theilchen anderer Körper ohne alle Bewegung zusammenhängen lasse? 2) ob man ihr eine Schwere zuschreiben könne? 3) ob es Licht ohne alle Wärme gebe? 4) ob eine besondere Materie der Kälte in der Natur vorhanden sei? 5) was Salz, Salpeter und Salmiak in einigen bekannten Versuchen zu Hervorbringung der Kälte leisten? wollen wir Kürze halber der mündlichen Erörterung vorbehalten.

IV. Von der Elektricität.

§. 55.

Schon die Alten haben bemerkt, daß der Bernstein, wenn er gerieben wird, leichte Körperchen an sich zieht. Andere harzige Körper thun eben dasselbe. Am stärksten aber hat man es bei dem Glase wahrgenommen, welches dabei noch andere Erscheinungen giebt, die man insgesammt nach dem Namen des Bernsteins (Electrum) Elektrische zu nennen pflegt.

§. 56.

Wenn das Glas entweder mit der Hand, oder einem Lappen, gerieben wird, so zieht es alsbald

Papierspäne, Goldschaum und andere leichte Körper wechselsweise an, und stößt sie wieder fort. Hält man eine Zeit lang mit dem Reiben an, so zeigt sich da, wo gerieben wird, ein Licht; und nähert man sich dem Glase mit dem Finger oder einem Stücke Metall, so erfolgt ein lebhafter Funke, der einiges Knistern und dem Finger einen etwas stechenden Schmerz verursacht.

§. 57.

Das Metall hat an sich keine Elektricität. Richtet man aber eine metallene Röhre oder Stange so ein, daß sie in freier Luft auf gläsernen Säulen oder Harz ruhet, oder an blauen seidenen Stricken hängt, ohne andern Körpern zu nahe zu kommen: so zeigen sich, so bald das elektrische Glas entweder die Röhre, oder einen davon abgeleiteten Drath berührt, in jedem Theile derselben nicht nur eben dieselben Würkungen, als an dem Glase selbst, sondern noch stärkere Funken. Man nennet dieselbe die Leitröhre (den Conductor), und man kann durch einen daran gehängten Drath oder eine Kette, wenn man dabei eben die Vorsicht, als an der Röhre braucht, die elektrische Kraft so weit leiten, als man will.

§. 58.

Der menschliche Körper, der an sich ebenfalls nicht elektrisch ist, wird es, wenn er seinen Sitz oder Stand mit der bei der Leitröhre erforderten Vorsicht nimmt, so bald er das elektrisirte Glas oder die Leitröhre berührt. Und wenn mehrere so gestellte Menschen einander berühren, so werden sie alle elektrisch.

§. 59.

§. 59.

Ein zerbrochenes oder sonst stacheliches Stück Metall, imgleichen die elektrische Nadel, welche sich auf ihrer Spitze herumdrehet, geben ein Licht von sich, wenn sie an die Leitröhre gehängt werden. So leuchten auch die von Eisenfeil mit Vitriolgeist ausfahrenden Dämpfe, wenn sie der Leitröhre oder dem Drath nahe kommen.

§. 60.

Wenn man sogenanntes Weinöl, etwas gewärmten Weingeist, oder andere vorzüglich entzündbare und stark duftende Körper, der Leitröhre, oder dem Finger eines elektrischen Menschen so nahe bringt, daß die Funken heranspringen, so entzünden sie sich.

§. 61.

Hängt man ein mit einem metallenen Hahn versehenes Glas, aus welchem man die Luft weggenommen, an die Leitröhre, so zeigen sich, so bald dieselbe elektrisch wird, in dem Glase sehr schnell bewegliche Lichtstrahlen, welche aus dem Metalle ausfahren. Nähert man sich dem Glase mit den Fingern, so leuchten ihre Spitzen, und die Hand empfindet einen gelinden Wind. Das Ausfahren der Lichtstrahlen bei Berührung des Glases dauert auch noch eine Zeit lang fort, nachdem man das Glas von der Leitröhre entfernt hat. Dies pflegt man das elektrische Nordlicht zu nennen.

§. 62.

Wenn ein auf dem Boden stehender Mensch eine mit Wasser meistens angefüllte Flasche mit

einer Hand so hält, daß der an der Leitröhre hängende Drath in das Wasser reicht, mit der andern Hand aber nach geschehener Elektrisirung den Drath oder die Röhre berühret, so fährt ein großer Funke mit einigem Knalle heraus, wovon der Mensch eine heftige Erschütterung, sonderlich in den Gelenken empfindet. Und wenn sich mehrere anfassen, von denen der erste die Flasche hält, und der letzte die Röhre berührt, so empfinden sie alle eben dasselbe. Dies heißt der Muschenbroekſche Versuch der verstärkten Elektricität. In dem Kleistischen werden anstatt des Wassers Metallblättgen oder Feilspäne mit eben dem Erfolge gebraucht, und die damit versehene Flasche der Ladekolben genannt. Der Funke schlägt durch vielfache Kartenblätter, und läßt ein kleines Loch, wie einen Nadelstich, darin zurück.

§. 63.

Wenn man den Ladekolben irgendwo aufstellt, und einen von der Leitröhre abgeleiteten Drath daran hängt, hernach aber sich nur mit einer Hand dem Drathe oder dem Kolben nähert, so erfolgt weder die Erschütterung, noch ein so starker Funke, aber man kann deren mehrere ohne neue Elekrisirung ausziehen.

§. 64.

Zu den elektrischen Erscheinungen pflegt man auch noch die folgenden zu rechnen: 1) das Leuchten eines Diamanten, wenn er einige Zeit im Sonnenschein gelegen. 2) Die anziehende Kraft des Tourmalin, wenn er erwärmet worden. 3) Das Leuchten des Queckſilbers, wenn es in sehr verdünn-

ter

ter Luft im Glase bewegt wird. Z. B. im Barometer, in der elektrischen Schlange. 4) Das Leuchten des Haares einiger Thiere, wenn es mit der Hand gestrichen wird. 5) Den Schlag, welchen der Krampffisch, und noch mehr der Zitteraal, demjenigen giebt, der sich ihm mit der Hand, oder auch einem Stocke zu nahe wagt. 6) Auch ziehen einige hieher das Leuchten des faulenden feuchten Holzes, schweißiger Kleider, des Seewassers, auch einiger Seethiere und einiger fliegenden Insecten.

§. 65.

Daß diese Würkungen einer Materie zuzuschreiben sein, und zwar einer solchen, die mit der Materie des Lichtes und Feuers in genauer Verbindung steht, davon leidet das erstere an sich keinen Zweifel, das andere aber zeigen die meisten der angeführten Versuche und Erscheinungen. Daß aber diese allein dazu nicht hinlänglich sei, erkennen wir daraus, weil andere elektrische Erscheinungen (§. 55. §. 64. N. 2. 5.) weder Licht noch Feuer zeigen, und weil sonst jeder Körper durch Erleuchtung oder Erwärmung elektrisch gemacht werden könnte.

§. 66.

Einige Naturlehrer sehen diese Materie als ein sehr feines flüssiges Brennbares an, welches sich in einigen Körpern häuffig, in andern aber sparsam oder gar nicht befindet. Worauf sich denn der Unterschied zwischen elektrischen und unelektrischen, oder ursprünglich und durch die Mittheilung elektrischen Körpern gründet. Diese

Ma-

Materie wird in den meisten Fällen durch das Reiben, in wenigen durch Erwärmung (§. 64. N. 1. 2.); in andern (N. 5.) durch die natürliche Bewegung, in noch andern (N. 6.) vielleicht durch eine Vermischung ihrer Ausdünstungen mit den in der Luft befindlichen Dünsten, und eine Art der Aufwallung (§. 50.) erreget.

§. 67.

Setzen wir, daß diese Materie, wenn sie einmahl in Bewegung gerathen ist, eine ausdehnende Kraft habe: so wird daraus begreiflich, wie ein ursprünglich elektrischer Körper einem unelektrischen seine Kraft mittheilen könne; da sie am leichtesten in solche Körper übergehen muß, deren Zwischenräumchen von ihr leer sind, dagegen sie in ursprünglich elektrischen, worunter auch eine reine und trockene Luft gehört, mehr Widerstand finden muß. Auch läßt sich daraus ihre zitternde Bewegung, und das wechselsweise Anziehen und Fortstossen solcher Körperchen, die in ihren Strohm gerathen, begreiffen.

§. 68.

Wie es aber mit der Ansammlung der elektrischen Materie (§§. 61 — 63.) zugehe? Ob (§. 62.) ein doppelter Strom derselben den Schlag verursache? Was es mit der positiven und negativen Elektricität für eine Bewandniß habe? Was die Elektricität auf den menschlichen Körper für heilsamen oder schädlichen Einfluß haben könne? sind Fragen, welche uns weder die Schwierigkeit der Sache zu beantworten, noch die nöthige Kürze auszuführen erlaubt. Wie wir denn aus der kün-

eren

teren Ursach auch verschiedene, zum Theil angenehme, Versuche, andere Arten die elektrische Materie zu sammlen, den Elektrophor, auch die erstaunende von Franklin, Winkler u. a. geleistete Verstärkung der Elektricität übergehen.

V. Von der magnetischen Kraft.

§. 69.

Wenn man den seinem äußerlichen Ansehen nach ziemlich bekannten Magnetstein in gefeiltes Eisen legt, so hängt es sich an denselben an; und zwar geschieht dies sonderlich an zwoen einander entgegen gesetzten Stellen, wo es sich wie ein Bart anlegt.

§. 70.

Hängt man den Magneten zwischen diesen Stellen so auf, daß er sich frei herumdrehen kann, so wendet sich die eine von ihnen nach der südlichen und die andere nach der nördlichen Gegend, daher man jene den **Südpol** und diese den **Nordpol** des Magneten nennet.

§. 71.

Wenn man den Magneten in diesen Gegenden eben schleift, und ein Paar eiserne Platten anlegt, welche auf einer Seite etwas hervorstehen, und sich daselbst in dickere Füsse endigen, welches man die **Armatur des Magneten** nennet: so scheint sich seine Kraft hauptsächlich in diese Füsse zu ziehen; und wenn man ein Stück Eisen nahe genug heranbringt, zieht er es an sich, und hält es, wenn es diese seine neue Pole berührt, so fest, daß er auf diese Weise oft viele Pfunde trägt.

§. 72.

Nähert man sich einem frei hangenden Magneten mit einem andern, so zieht ihn dieser ebenfalls an, doch so, daß die entgegengesetzten Pole sich einander nähern und festhalten, dagegen die gleichen einander fliehen.

§. 73.

Beide Kräfte des Magneten (§. 69. 70.) können dem Eisen, insbesondere aber dem Stahle, mitgetheilt werden. Die leichteste Art ist diese, daß man es an den Polen eines Magneten etlichemahl nach einerlei Richtung, nämlich entweder vom Süd- zum Nordpol, oder von diesem zu jenem, aber nicht rückwärts, streicht. Auch hat man Kunststücke, um eben dieses ohne Berührung eines Magneten zu leisten; ja die Natur selbst theilt eisernen Stangen, welche lange Zeit in freier Luft, von Süden nach Norden gerichtet, gestanden, diese Kraft mit.

§. 74.

Man verfertigt auf diese Weise stählerne sogenannte **Magneten**, entweder in Gestalt einer Stange, oder eines Hufeisens, oder einer andern; insbesondere aber die bekannten **Magnetnadeln**, deren man sich zu Anweisung der Weltgegenden bedient.

§. 75.

Es zeigt aber die Magnetnadel selten völlig die südliche und nördliche Gegend an, sondern weicht, nach Verschiedenheit der Oerter und der Zeiten, davon etwas ab. In welcher **Abweichung** man einige

einige Regelmässigkeit wahrnimmt, welches Halley und andere gezeigt haben.

§. 76.

Auch verliehrt die Nadel, wenn ihre beiden Enden vorher gleich schwer gewesen, bei Mittheilung der magnetischen Kraft ihr Gleichgewicht, so, daß in den nördlichen Ländern die nördliche Spitze, in den südlichen aber die südliche das Uebergewicht erhält, welches man die Neigung (Inclination) der Magnetnadel nennet.

§. 77.

Die Kraft des Magneten dringt durch die festesten Körper, das Eisen ausgenommen, wie man denn seine Würkung auf Eisenfeilspäne, noch mehr aber auf die Magnetnadel durch Holz, Glas, Zinn u. dergl. leicht wahrnimmt.

§. 78.

Auch diese Kräfte schreiben die Naturlehrer einer feinen flüßigen Materie zu, welche sich nach Verschiedenheit des Magneten auf eine gewisse Weite von ihm erstreckt. Ob aber dieselbe, und wie sie sich bewege? Warum blos die entgegengesetzten Pole zweener Magneten einander anziehen? Wie es mit der Mittheilung der magnetischen Kraft zugehe? Warum der Magnet blos auf das Eisen würke? und wenn dieses ist, wie er sich an den Zitteraal so fest anhängen, und demselben seine Kraft benehmen könne? endlich ob derselbe, und was er für Würkungen auf den menschlichen Körper habe? sind Dinge, welche unsere Begriffe zu überschreiten scheinen.

§. 79.

§. 79.

Um die ungefähre Richtung der Pole eines Magneten nach den Weltpolen zu erklären, haben einige Naturlehrer angenommen, daß entweder die Erde selbst, oder daß in der inwendigen Höhlung der Erde, aber außer ihrem Mittelpuncte ein Magnet sei, dessen Axe sich um die Axe der Erde langsam von Morgen gegen Abend herumbewege, und dessen Würkungen sich bis auf ihre Oberfläche erstrecken. Welches man, wenn es auch weder bewiesen werden kann, noch alle Schwierigkeiten bei der Sache aufhebt, doch als eine zur Bestimmung der Abweichung der Magnetnadel bequeme Hypothese betrachten kann.

VI. Von dem Winde.

§. 80.

Eine merkliche Bewegung einer beträchtlichen Menge Luft nennen wir einen **Wind**; ist sie sehr heftig, einen **Sturm**. Außer ihrer Heftigkeit sind aber die Winde auch ihren Höhen und Richtungen nach verschieden, welches theils unsere Empfindung, theils die verschiedenen, und oft einander entgegengesetzten Züge der Wolken, und deren verschiedene Höhen beweisen.

§. 81.

Welche Winde wir trockene, naße, warme oder kalte nennen, und woher diese ihre Beschaffenheiten zunächst rühren, ist bekannt. Woher aber die Winde selbst entstehen, ist eine Frage, welche sich bis jetzo mit keiner Vollständigkeit beantworten läßt; daher wir uns mit Erkenntniß

niß der nächsten allgemeinen Ursachen begnügen müssen.

§. 82.

Die vornehmste derselben ist eine beträchtliche Veränderung der Schwere oder der ausdehnenden Kraft der Luft in einer Gegend, als wodurch ihr Gleichgewicht gehoben wird. Daher denn alles, was jene Dinge vermehren oder vermindern kann, auch einen Wind zu erregen im Stande ist. Daß aber nicht jeder einzelne Windstoß einer neuen äusserlichen Ursach bedarf, ist leicht zu erachten, da das Gleichgewicht eines elastischen Körpers von so großem Umfange als die Luft ist, nicht sogleich wiederhergestellet werden kann.

§. 83.

Wird nämlich die Luft in einer Gegend verdichtet, oder ihre Maße vermehret; steigen Dünste in derselben auf, oder werden sie schwebend von ihr getragen: so muß dadurch ihre Schwere vermehret werden; wie sie hingegen durch den Fall der schwebenden Dünste, oder Abgang ihrer Maße vermindert werden muß. Welche Veränderungen uns das Barometer anzeigt. Im ersteren Falle sucht also die Luft auf die Seiten auszuweichen, im zweiten aber von den Seiten einzudringen.

§. 84.

Wird die Luft in einer Gegend plötzlich erwärmet, oder werden die in ihr befindlichen Dünste erhitzet, lösen sie einander auf, oder entzünden sich: so wird die ausdehnende Kraft der Luft vermehret; wird dieselbe erkältet, befinden sich schwefligte oder andere Dünste, welche die Luft einsaugen, in der-

selben, so wird jene vermindert (§. §. 19. 20.). Welches den vorigen ähnliche, ja die heftigsten Würkungen hervorbringen kann.

§. 85.

Daß Sonne und Mond mit einer anziehenden Kraft gegen die Luft würken, wird sich erst unten bestätigen lassen. Erstere würkt aber auch unstreitig durch ihre Wärme beständig auf die gerade unter ihr befindliche Luft. Aus beiden haben ohne Zweifel die beständigen in der Gegend des heissen Erdstriches wehenden Winde ihren Ursprung.

§. 86.

Zu den besondern Erscheinungen bei den Winden gehören diejenigen Winde, welche aus gewissen Höhlen beständig blasen, ohne daß man eine recht bestimmte Ursach davon anzugeben wüßte. Ferner die Wirbelwinde, bei welchen sich die Luft in einem Kreise herumdrehet, und die Körper, welche ihr nicht widerstehen können, mit sich herumführt. Diese scheinen daher zu entstehen, wenn Winde aus verschiedenen Gegenden einander entgegen wehen, insbesondere wenn feste Körper da sind, welche ihre freie Bewegung hindern. Ob die Elektricität entweder der Luft, oder der Dünste dabei mit im Spiele sei, wollen wir nicht entscheiden; eben so wenig als ob die sogenannten Wasserhosen durch bloße Wirbelwinde hervorgebracht werden, oder ob elektrische Würkungen und Entzündungen unter dem Wasser dazu gehören.

VII. Von den wässerigen Luftbegebenheiten.

§. 87.

Da das Wasser an sich ein Körper von schwererer Art als die Luft ist: so muß, wenn sich dasselbe in Gestalt der Dünste erheben und in der Luft aufhalten soll, vorher eine Veränderung mit demselben vorgehen, wodurch es leichter als sie wird. S. hiervon die Hydrostatik.

§. 88.

Daß die Feuermaterie zu Bewürkung einer solchen Veränderung geschickt sei, zeigt nicht nur das Aufsteigen des Rauches beim siedenden Wasser, sondern auch das Ausdunsten desselben bei einer geringeren Wärme. Da nun in dem See- und Flußwasser, ja selbst im Schnee und Eise noch immer einige Wärme, das ist bewegliche Feuermaterie, theils zurückbleiben, theils sich von außen hineinbegeben muß (§. 44): so ist diese auch ohne Zweifel die Ursach des Aufsteigens wässeriger Dünste.

§. 89.

Ob sie aber die gedachte Veränderung mit dem Wasser blos durch eine Verdünnung seiner Materie, Bildung kleiner Bläsgen oder dergl. leiste; oder ob sie sich selbst mit den Wassertheilchen zusammenhänge, und als eine fixe Materie mit denselben aufsteige, läßt sich wohl schwerlich mit Gewißheit entscheiden. In dem letzteren Falle würden die Dünste sich in der Luft auf eben die Art erheben, wie ein in ein Stück Holz geschlagener eiserner Nagel in dem Wasser in die Höhe steigt.

§. 90.

Da aber die Theilchen des Wassers einigen Zusammenhang mit einander haben, so muß entweder die Leichtigkeit der Dünste zu dessen Trennung hinlänglich sein, oder es müssen andere Ursachen zu Beförderung ihrer Losreissung dazukommen. Zu solchen gehören; 1) die Bewegung, welche durch den Strohm, den Wind, die Feuermaterie selbst, die in dem Wasser befindliche Thiere u. a. m. unterhalten wird. 2) Die heftige Erregung der Feuermaterie, und der in dem Wasser befindlichen Luft, z. B. durch den Sonnenschein. 3) Eine plötzliche Vermehrung der Schwere der Luft, wenn sie z. B. geschwind kalt wird.

§. 91.

Die Dünste steigen in der Luft bis auf diejenige Höhe, wo sie selbst mit ihnen einerlei Schwere hat (§. 21.); und sie zerstreuen sich darin um desto mehr, je mehr sie selbst in Ansehung ihrer Schwere verschieden sind. Zuweilen sammlen sie sich in Wolken, deren Ansehen und Farben nach der Dichtigkeit und Beschaffenheit der Dünste, wie auch ihrem Stande gegen die Sonne verschieden sind. Zuweilen zertheilen sie sich auch über den ganzen Gesichtskreis, da sie denn die Durchsichtigkeit der Luft bald mehr, bald weniger, bald gar nicht merklich hindern.

§. 92.

Hingegen senken sich die wässerigen Dünste wiederum, ja fallen nach Beschaffenheit der Umstände auf die Erde zurück, wenn entweder die Luft in ihrer Gegend leichter wird, oder sie selbst schwerer wer-

werden. Letzteres müßte entweder durch eine Wiederherstellung ihrer ehemaligen Form (§. 89.), oder dadurch geschehen, daß sich die Feuertheilchen von ihnen losreissen, und etwa dem Zuge anderer sie stärker anziehenden Dünste folgen. Auch können sie durch eine andere Richtung, oder Nachlassen des Windes, welcher sie vorher tragen half, heruntergesenkt werden. Sie bilden alsdenn Nebel, Reif, Regen, Schnee oder Hagel.

§. 93.

Senken sich nämlich dieselben allmählig, ohne einander anzuziehen oder zu berühren, so behalten sie die Gestalt der Dünste bei, und bringen einen Nebel hervor; welcher nachdem er sich gesenket, auch bisweilen durch den Wind, oder eine andere in der Luft vorgefallene Veränderung, wieder in die Höhe getrieben wird. Aus dem Nebel entsteht der Reif, wenn seine Theilchen die Oberflächen sehr kalter festen Körper berühren, und in Gestalt der Dünste daran anfrieren.

§. 94.

Fallen aber die Dünste geschwinder, so berühren sich leicht deren mehrere im Fallen, und fliessen in einander, insbesondere wenn sie elektrisch werden und einander anziehen, wovon unten §. 102. Sie bilden alsdenn Tropfen, welche kleiner oder größer werden, je nachdem sie auf ihrem Wege mehrere oder wenigere Wassertheilchen an sich genommen haben. Diese Begebenheit nennen wir nach ihren verschiedenen Graden Staubregen, Regen, Platzregen, Wolkenbruch.

§. 95.

Wenn die Wassertheilchen schon in der Luft als Dünste zu Eis erstarren, und im Fallen mehrere solche Theilchen an sich nehmen, so bilden sie einen Schnee, dessen Flocken nach den verschiedenen Gestalten dieser Dunsttheilchen, und vermuthlich derer Salze, die sie mit sich führen, ebenfalls verschiedene zum Theil bewundernswürdige Gestalten annehmen.

§. 96.

Erstarren aber dieselbigen, erst nachdem sie Tropfen gebildet, beim Durchgange durch eine kalte Gegend der Luft, nehmen auch noch wohl mehrere Wassertheilchen an, welche sie ebenfalls durch ihre Kälte gefrieren machen: so entsteht ein Hagel, dessen Schlossen an Größe und Gestalt sehr verschieden sind.

§. 97.

Zu den wässerigen Luftbegebenheiten gehört auch der Thau, welcher sich des Nachts nach warmen Tagen, in Gestalt der Tropfen an die Gewächse und andere Körper anhängt; und bei welchem die Frage aufgeworfen zu werden pflegt, ob er aus der Erde und den Gewächsen ausdunste, oder aus der Luft herabfalle? Das erstere wird dadurch begreiflich, daß sowohl die bei Sommertagen geschehene Erhitzung der Erde und des Wassers, als die des Abends erfolgende Abkühlung der Luft Dünste auftreiben müssen; wie denn auch eine vor dem Zugange der äußeren Luft bedeckte Pflanze mehrere Tropfen zu zeigen pflegt, als eine andere, die derselben blos gestellet ist. Da aber diese Dünste von

dem

dem Winde fortgetrieben werden, so senken sie sich öfters weit von dem Orte ihres Aufsteigens, und erquicken die nach Feuchtigkeit schmachtenden Pflanzen. Daher das zweite nicht weniger Statt findet.

§. 98.

Wie übrigens die Wärme die Luft ausdehnt, und die Kälte sie in einen engeren Raum bringt: so sieht man leicht, daß diese Veränderungen auch die in ihr befindlichen Dünste treffen, und das erstere sie zerstreuen, das andere aber verdichten muß. Da sich dergestalt die Dünste um einen kalten Körper herum am häufftigsten versammlen müssen, so wird daraus begreiflich, warum, bei äußerlich kalter Luft, die Fenster warmer Zimmer inwendig schwitzen, und warum es dagegen die äußeren Seiten der Fenster kalter Zimmer, wie auch die Wände, welche der Luft ausgesetzt sind, im Winter bei plötzlich einfallendem Dauwetter thun.

§. 99.

Daß endlich die Nässe oder Trockenheit der Winde auf die Verdichtung oder Zerstreuung der Dünste, so wie ihre Richtung auf die Erhebung, Erhaltung oder Niederdrückung derselben in der Luft einen starken Einfluß haben müsse, fällt jedermann bei einigem Nachdenken von selbst in die Augen.

VIII. Von den feurigen Luftbegebenheiten.

§. 100.

Die vornehmste und bekannteste dieser Begebenheiten ist das Donnerwetter, dessen Beschreibung ganz überflüssig sein würde. Wir haben oben

bemerkt, daß verschiedene Materien, wenn sie mit einander vermischt werden, sich erhitzen, ja gar entzünden können (§. 50.). Daß aber dergleichen Materien sich in der Erde und dem Wasser befinden, und in die Luft ausdunsten, leidet keinen Zweiffel.

§. 101.

Da aber diese Materien sich in Dünste verwandeln müssen, wenn sie in die Luft aufsteigen sollen: so muß eine solche natürliche Mischung viel feiner werden, als diejenigen, welche die Kunst zu veranstalten pflegt. Wodurch sie sich denn dem feinesten Brennbaren zu nähern scheint, welches wahrscheinlicher Weise die elektrische Materie ausmacht. (§. 66.)

§. 102.

Diese Voraussetzung wird durch verschiedene bei dem Donnerwetter gemachte Beobachtungen fast außer Zweiffel gesetzt. Als daß 1) eine unter der §. 57. erforderten, ja wohl noch mit minderer Vorsicht in freier Luft in die Höhe gerichtete eiserne Stange, so bald sich ihr eine Gewitterwolke nähert, elektrisch wird. 2) Daß der Blitz, gleich dem elektrischen Feuer, seinen Weg gern längst dem Metalle nimmt. 3) Daß derselbe oft die dichtesten Körper durchdringt, ohne eine große Oeffnung darin zurück zu lassen (§. 62. am Ende). 4) Daß die Tropfen des Gewitterregens gemeiniglich von einer ungewöhnlichen Größe sind. (§. 94.)

§. 103.

Die Entzündung kann eine Folge der Aufwallung und daher entstehenden Erhitzung der Gewitter-

termaterie sein; aber auch durch die Nähe eines unelektrischen Körpers, z. B. einer Wasserwolke, eines Baumes, einer Thurmspitze oder dergl. befördert werden. Der Brand geht entweder, wohin ihn diese Körper leiten, oder, so weit er Nahrung in einem Striche antrifft.

§. 104.

Daß die Salze, z. B. Salpeter, wenn sie entzündet werden, die ausdehnende Kraft der Luft erstaunlich vermehren, zeigen mancherlei damit zubereitete Pulver. Da nun dergleichen Dünste, sowohl mit dem Wasser als sonst, aus der Erde in die Luft steigen: so wird sowohl hieraus, als durch die Größe und Geschwindigkeit des Brandes, und selbst die wässerigen Dünste (§. 20.) der mit dem Blitze verbundene Donner begreiflich, dessen rollendes Getöse aus seinem vielfältigen Wiederschalle entsteht.

§. 105.

Diese salzigen Dünste sind es auch ohne Zweifel, welche die Kälte in den ohnedem kalten (§. 123.), höheren, oder vielmehr mittleren Gegenden der Luft so vermehren, daß bei dem Donnerwetter zum öftern der gröbste Hagel fällt.

§. 106.

Die Würkungen des Blitzes sind die augenblickliche Schmelzung oder Entzündung solcher Körper, die deren fähig sind, oder auch die Sprengung fester Körper. Wovon die ersteren sich durch die Feinheit des elektrischen Feuers, die letztere aber theils durch die plötzliche Ausdehnung der in solchen Kör-

pern verschlossenen, theils auch durch die Erschütterung der äußeren Luft, wovon der Donner zeuget, erklären lassen. Wir übergehen andere leicht zu begreiffende Würkungen des Blitzes.

§. 107.

1) Warum übrigens der Blitz eher als der Donner vernommen werde? 2) Was das sogenannte Wetterleuchten sei? 3) Was von den Donnerkeilen zu halten sei? 4) Ob und in wie fern sich die schädlichen Würkungen des Donnerwetters durch Ableiter verhüten lassen? sind Fragen, die wir der mündlichen Beantwortung vorbehalten.

§. 108.

Zu den feurigen Luftbegebenheiten gehören auch die feurigen Kugeln, welche bisweilen einen ansehnlichen Theil des Gesichtskreises durchlauffen, und mit einem Knalle zerspringen. Die Materie derselben scheint zwar der Materie des Donnerwetters ähnlich zu sein, doch aber einander stärker anzuziehen, als wodurch sie eben die Gestalt einer Kugel annimmt. Ihr schneller Lauf aber kann durch den Brand selbst, wie das Steigen einer Rakete veranlaßt werden. Die sich schnäuzenden Sterne scheinen eben dergleichen, nur in einer höheren Gegend der Luft zu sein.

§. 109.

Auch können die Irrlichter hieher gerechnet werden, d. i. die kleinen Flämmchen, welche sich bei Nacht über sumpfigen Orten zu zeigen pflegen; doch mit dem Unterschiede, daß dieselben wegen

gerin-

geringerer Menge entweder der Feuermaterie, oder der elastischen Theilchen langsam, und nicht so lebhaft als jene brennen. Womit auch die kleinen Flammen übereinzukommen scheinen, welche sich bisweilen nach einem Sturme an den Masten der Schiffe zu zeigen pflegen. Vielleicht könnten aber diese Dinge wegen ihres schwachen Brandes mit mehrerem Rechte unter die blos elektrischen Erscheinungen gerechnet werden. (§. 64. N. 6.)

IX. Von den glänzenden Luftbegebenheiten.

§. 110.

Die prächtigste hierunter ist der Regenbogen, dessen schön gefärbte kreisbogige Streiffe bekannt sind. Der lebhaft rothe ist beständig der äußerste, der violette der innerste, und die mittleren folgen auf einander in eben der Ordnung, wie bei dem gläsernen Prisma (§. 35.). Dieser Regenbogen ist mehrentheils in einiger Entfernung noch mit einem andern umgeben, den man die Wassergalle nennet, dessen Farben in umgekehrter Ordnung auf einander folgen, und weniger Lebhaftigkeit haben.

§. 111.

Der Regenbogen erscheint, wenn die Sonne nicht allzuhoch am Himmel, in einer heitern Gegend desselben steht, und es gegen über regnet. Daß das letztere erfordert werde, erkennen wir daraus, weil nicht jedes der Sonne gegenüber liegendes Gewölk einen Regenbogen bildet, und derselbe gemeiniglich entweder vor dem Regen hergeht, oder auf denselben folgt; je nachdem das Gewölk aus seiner Gegend her, oder nach derselben hinzieht.

§. 112.

Wenn man einen Sonnenstrahl S T (1ste Fig.) in einem finstern Zimmer auf eine gläserne Kugel T V X gegen die Seite zu gehörig einfallen läßt: so wird derselbe beim Eingange in T gebrochen, von der Hinterfläche in V aber zurückgeworfen, und fährt zum Theil in X heraus, wo er wiederum gebrochen, und in die Regenbogenfarben gespalten wird, so daß der rothe Strahl, der am wenigsten gebrochen wird (§. 35.) den größten, und der violette den kleinsten Winkel mit dem einfallenden Strahle macht, welche Winkel zwischen 40 und 42 Graden enthalten sind. Ein Theil des Strahles V X aber wird in X nochmals nach Y zurückgeworfen, wo er wiederum gebrochen und gespalten wird, so daß der rothe Strahl den kleinsten, und der violette den größten Winkel mit dem einfallenden Strahle (S T) macht, welche Winkel zwischen 51 und 54 Grad fallen. Man begreift hieraus leicht, daß ein Strahl S T (2te Fig.), der auf der untern Seite in T einfällt, nach eben diesem Gesetze auch hinunterwärts herauskommen muß.

§. 113.

Da jeder Regentropfe eine solche Kugel ist, so muß derselbe auch ähnliche Erscheinungen hervorbringen. Man setze demnach (3te Fig.), daß die Sonne nach der Gegend S zu stehe, und es gegenüber in T V X Z regne. In O sei ein Auge und O A sei mit den Sonnenstrahlen S T, S V u. s. f. parallel. Wenn man nun die Winkel T O A, V O A, X O A, Z O A von 54°, 51°, 42°, 40°, macht, so müssen die Tropfen, welche in den Linien O T, O V, O X, O Z liegen, dem Auge

in

in O violet, roth, roth und violet erscheinen, die zwischen T und V aber, ingleichen zwischen X und Z unter den übrigen bekannten Regenbogenfarben. Denn man merkt leicht, daß die Winkel der gebrochenen Strahlen mit O A ihren Winkeln mit den einfallenden gleich seyn müssen.

§. 114.

Uebrigens sieht man leicht: 1) daß, da jedes fallende Tröpfgen den Augenblick durch ein anderes in eben der Gegend ersetzt wird, das Auge diese Abwechselung nicht empfinden kann, sondern immer eben denselben Strahl zu sehen glaubt. 2) Daß die Farben um T und V in der Wassergalle, wegen der doppelten Brechung und Zurückwerfung, nicht so lebhaft, als die um X und Z in dem Hauptregenbogen sein können. 3) Daß, da nur die Tropfen, welche mit der Sonne und dem Auge unter einerlei Winkel liegen, unter einerlei Farbe erscheinen können, die Streiffen beider Regenbogen sich nach Kreisbogen erstrecken müssen. 4) Daß endlich um eben dieser Winkel willen der Regenbogen desto höher hinaufkommen, und größer werden muß, je niedriger die Sonne steht.

§. 115.

Eine nicht so häuffige aber ebenfalls prächtige Erscheinung giebt das Nordlicht. Nach der Sonnen Untergang nimmt der Himmel nach der nördlichen Gegend, doch meistentheils mit einiger Abweichung nach Osten oder Westen bei sonst heiterer Luft eine röthliche, bisweilen auch eine mehr gelbliche Farbe an. Aus eben gedachter Gegend schiessen lichte Strahlen öfters bis über die Mitte des

Ge-

Gesichtskreises hinauf, welche sich auch manchmahl als leuchtende Wellen auf einem eben dergleichen Meere fortzuwälzen scheinen. Weiter herunter erblickt man nach Norden zu, besonders in den nördlichsten Ländern, einen hellen Bogen, aus welchem eben die gedachten Strahlen hervorzuschiessen scheinen. In welchen Ländern das Nordlicht zu den gewöhnlichen Erscheinungen des Winters gehört, da sie in den übrigen seltener, und erst in diesem Jahrhundert etwas öfter beobachtet worden ist. Noch verdient angemerkt zu werden, daß die Magnetnadel währenden Nordlichte ihren vorigen Stand zu verlassen pflegt, und nach den genauesten Beobachtungen mit ihrer nördlichen Spitze nach dem Mittelpuncte des obgedachten Bogens zeigen soll.

§. 116.

Einige Naturlehrer leiten diese Begebenheit von leuchtenden Dünsten her, welche bei der durch die Kälte verdichteten Luft um den Nordpol herum häuffig aufsteigen, und sehen sie als eine elektrische Erscheinung an. Andere suchen ihren Ursprung weit über unserem Dunstkreise. Welches beides jedoch weder die Sache an sich, noch ihren Zusammenhang mit der Magnetnadel aufzuklären scheint.

§. 117.

Ferner gehören hieher die Nebensonnen und Nebenmonden, da sich beim Scheine der Sonne oder Mondes verschiedene helle Streiffe nach der Gestalt der Kreise oder Kreisbogen am Himmel zeigen, sich durchkreuzen, und da, wo dieses geschieht, ein Bild eines dieser Körper darstellen sollen. Der Mangel gnugsamer genauen Beobachtungen erlaubt

uns

uns nicht eine Erklärung dieser Erscheinung zu wagen.

§. 118.

Die Höfe um die Sonne und den Mond aber, welche auch bisweilen farbige Bogen darstellen, lassen sich ohne große Schwierigkeit aus den in unserer Luft befindlichen Wasser oder Eistheilchen herleiten, wie denn auch die Flamme eines gewöhnlichen Lichtes dergleichen Kreise an feuchten Orten um sich herum zu bilden pflegt.

X. Von der Erde und den irrdischen Körpern.

§. 119.

Daß die Erde ungefähr kugelrund sei, beweisen theils 1) die Erfahrungen aller derer, die zu Wasser oder zu Lande, nach welcher Gegend es sei, reisen, daß sie von entlegenen Gegenständen zuerst die blossen Gipfel erblicken, da Wasser oder Erde sie das übrige zu sehen hindern. 2) Theils auch die Umschiffungen verschiedener Theile derselben, wodurch man ohne Rückkehr wieder an den Ort seiner Abfahrt gelangt ist. 3) Theils die beständige Ründe des Erdschattens bei den Mondfinsternissen, von welcher Seite derselbe auch fallen mag. Wovon, wie von einer genaueren Bestimmung ihrer Gestalt, anderswo gehandelt wird.

§. 120.

Doch schließt diese Ründe nicht Berge und Thäler aus, das ist, solche Erhöhungen und Vertiefungen auf ihrer Oberfläche, die in Ansehung ihrer Größe kaum merklich sind. Die tiefesten Thäler

sind

sind mit Wasser ausgefüllet, welches überhaupt den größten Theil der Erdfläche bedeckt.

§. 121.

Die Frage, ob sich natürliche Ursachen von der Gestalt der Erde angeben lassen, wird unten berührt werden. Eine andere aber, ob die Erdfläche von Zeit zu Zeit Veränderungen erleide, ist leicht zu beantworten. Der Würkungen der Ueberschwemmungen nicht zu gedenken, so verursacht das Abspühlen des Landes auf einer, und das Ansetzen auf der andern Seite durch die Seen und Flüsse in einem Jahrhundert sehr merkliche Veränderungen. Ein gleiches thun die Erdbeben, wodurch Stücke Landes in Abgrund gestürzt, Land aus der See, und Berge aus dem Lande erhoben werden; welches letztere, außer den davon vorhandenen Nachrichten, die Menge der Wasserthiere und ihrer Theile, die man im Lande und auf den Bergen findet, gnugsam bezeuget.

§. 122.

Die trockenen Theile der Erdfläche selbst sind so wohl in Ansehung des Erdreiches, als der daselbst herrschenden Wärme und Kälte sehr verschieden; welcher Unterschied sich theils auf die Verschiedenheit der Erdstriche, theils der Jahreszeiten gründet. Hiervon wird unten gehandelt werden, wohin wir auch die Betrachtung der Erde als eines Weltkörpers, der übrigen Weltkörper selbst, und ihrer Verbindung mit der Erde verweisen müssen.

§. 123.

Hier begnügen wir uns damit anzumerken, daß es überhaupt auf den Gipfeln hoher Berge und in

den

den dazwischen befindlichen Thälern kälter zu sein pflegt, als auf dem daran gränzenden platten Lande, so, daß Eis und Schnee daselbst das ganze Jahr ausdauren. Die daselbst befindliche dünnere (§. 21.), und von Dünsten reinere (§. 91.) Luft ist keiner so starken Erhitzung fähig; die warmen Winde werden durch die Berge abgehalten; die Gestalt der Berge macht, daß nur immer ein Stück derselben gerade zu von der Sonne getroffen werden kann (S. unten §. 153.); und die Gipfel beschatten die darzwischen liegenden Thäler. Ob die in den Bergen befindlichen Salze zur Vermehrung der Kälte etwas beitragen können, lassen wir dahin gestellt sein.

§. 124.

Erde und Wasser halten eine unzählige Menge lebendiger und lebloser Geschöpfe in sich, welche insgesammt das Reich der Natur ausmachen. Dieses wird in das Stein- Pflanzen- und Thierreich getheilt, deren jedes eine Menge Gattungen und Arten in sich begreifft.

§. 125.

Die Eintheilung und Beschreibung derselben gehört in die Naturgeschichte; eine genauere Betrachtung ihrer Zusammensetzung aber für den Mineralogen, Botanisten und Anatomiker; wie die künstliche Untersuchung ihrer Bestandtheile des Chemisten Beschäftigung vornemlich ausmacht.

XI. Von dem Wasser in Seen und Flüssen.

§. 126.

Die größten Wasserbehältnisse, welche wir auf der Oberfläche der Erde antreffen, nennen wir Seen, Meere, Oceane. Diese empfangen ihr Wasser aus den sich hinein ergiessenden Ströhmen und Flüssen, und würden bei fortdauerndem Zuflusse die Erde bald überschwemmen, wenn sie nicht ihren ungeheuren Oberflächen gemäß, beständig in die Luft ausdunsteten.

§. 127.

Flüsse und Ströhme entstehen durch Vereinigung mehrerer Bäche und kleineren Flüsse, und laufen durch ihre Schwere aus der Höhe in diese tiefsten Thäler der Erde herab. Sie selbst empfangen ihr Wasser aus den Quellen, welche daher hauptsächlich auf den Bergen zu suchen sind.

§. 128.

Die Quellen werden durch das aus der Luft herabfallende Wasser, durch Regen, Schnee und dergl. unterhalten; wie sich dasselbe denn auf den Gipfeln der Berge, und in den dazwischen befindlichen Thälern, als großen Becken, theils in sichtbarer Gestalt, als Eis, Schnee oder Regen ansammlet, theils durch das lockere obere Erdreich durchdringt, und auf felsigem oder thonigem Grunde stehen bleibt; von da es sich entweder unter der Erde, oder durch die Ritzen der Felsen einen Weg bahnet, und in Gestalt eines Baches abfleußt.

§. 129.

Es ist leicht zu erachten, daß nicht nur diese Wasserbecken durch das aus der Luft herabfallende Wasser ihre Nahrung erhalten, sondern daß solches auch den Bächen und Flüssen unmittelbar wiederfährt; daher denn manche Bäche bei dürrer Jahreszeit austrocknen, und auch die größeren Flüsse kleineres Wasser haben, als wenn es häuffig regnet.

§. 130.

Man sieht leicht, daß das Wasser von den Ufern und dem Grunde, welche es anspühlt, mancherlei Theilchen losreissen muß, welche es entweder auflöset, oder doch mit sich führet. So hat z. B. das meiste Wasser Sand oder Erde in sich, welche sich hernach entweder von selbst, oder durch Kochen, oder die Niederschlagung zu Boden setzt. Eben daraus werden die mineralischen Wasser, die Salzquellen, die Entstehung neuer Steine, zum Theil auch die warmen Quellen (§. 50.), und der Anwachs der Metalle begreiflich.

§. 131.

In Ansehung der neu entstehenden Steine verdienen besonders die Versteinerungen solcher Körper, welche sonst zu dem Pflanzen- oder Thierreiche gehören, angemerkt zu werden; da dieselben entweder ganz von dem Steine durchdrungen, oder blos mit einer Rinde überzogen werden, je nachdem die Theilchen, welche das Wasser mit sich führt, zart genug sind, um in die Zwischenräumchen derselben einzudringen oder nicht. Der Körper erhält seine Härte erst alsdann, wann die Feuchtigkeit sich verlohren hat.

U. OF ILL. LIB.

§. 132.

Auch der salzige, oder vielmehr unreine und eklige Geschmack des Seewassers wird daraus begreiflich; insbesondere, wenn man die Menge lebendiger und lebloser, harziger und anderer Körper dazu nimmt, welche in der See vermodern, und deren Theilchen bei der Ausdunstung des Wassers großentheils durch ihre Schwere zurückbleiben. Daß aber die Meere des heissen Erdstriches die übrigen hierin übertreffen, hat seinen Grund ohne Zweiffel in der stärkeren Ausdünstung, welche die Hitze daselbst verursacht.

§. 133.

Einer der merkwürdigsten Umstände bei dem Seewasser ist die Ebbe und Fluth, welche insbesondere in den Meeren des heissen Erdstriches, und denen, die damit die nächste Verbindung haben, am meisten zu spüren ist. Nachdem das Wasser am stärksten angeschwollen ist, welches man die **Fluth** nennet, so läuft es ungefähr $6\frac{1}{4}$ Stunde lang wiederum ab, welches die **Ebbe** heißt. Nach deren Verlauf nimmt seine Höhe von neuen eben so lange zu und eben so lange ab, so daß in ungefähr 25 Stunden zweimahl Fluth und zweimahl Ebbe ist.

§. 134.

Schon die Alten haben eine genaue Uebereinstimmung zwischen der Ebbe und Fluth und dem Laufe des Mondes bemerkt. Es erfolgen nemlich die Abwechselungen derselben vollkommen so, wie es geschehen müßte, wenn der Mond mit einer anziehenden Kraft gegen die Erde würkte. Denn,

diese

diese vorausgesetzt, merkt man leicht, daß das Wasser als ein flüßiger Körper diesem Zuge am leichtesten folgen und sich gerade unter dem Monde jederzeit etwas erheben würde.

§. 135.

Stände also der Mond L (4te Figur) in 1 gerade über dem Orte A der Erde T, so müßte das Wasser in A anschwellen, und hierzu von den Seiten B und C abfliessen, in D aber, A gegen über, würde es diesen Zug am wenigsten empfinden, und höher als in B und C stehen bleiben. In A und D würde hieraus eine Fluth, in B und C aber eine Ebbe entstehen. Wenn nun der Mond, der seinen täglichen Umlauf in ungefähr 25 Stunden vollendet, nach $6\frac{1}{4}$ Stunde 90° weiter nach 2 gerückt wäre, und über C stände, so würde hier und in B Fluth, in A und D aber Ebbe sein. Eben so sieht man leicht, daß $6\frac{1}{4}$ Stunde nachher wiederum in D und A, und nach deren nochmahligen Verlauffe in B und C Fluth, in den dazwischen liegenden Gegenden aber jedesmahl Ebbe erfolgen, und also diese Abwechselung in 25 Stunden überall zweimahl vorfallen würde.

§. 136.

Gesetzt, daß auch die Sonne S (4te Fig.) einen ähnlichen Einfluß auf die Erde hätte: so würde im Vollmonde, wenn der Mond der Sonne gegenüber in L 2 stände, das Wasser sich sowohl in C als B erheben, folglich aus D und A desto stärker abfliessen müssen, und daher Ebbe und Fluth desto stärker werden. Stände aber der Mond im Neumonde in L 4, in einer Gegend mit der Sonne,

so würden sich die Kräfte beider Körper zu Erhebung des Wassers in B vereinigen, und eine desto stärkere Ebbe in A und D verursachen. Stände aber der Mond in L 1 oder L 3, dergleichen Stander um die Vierthel hat, so würde der eine Körper die Würkung des andern schwächen, und den Unterschied zwischen Ebbe und Fluth geringer machen müssen.

§. 137.

Daß wirklich dergleichen anziehende Kräfte unter den Weltkörpern Statt finden, haben wir bereits oben (§. 85.) berühret, und wird unten seine vornehmste Bestätigung erhalten. Hier merken wir nur an, daß die Stärke der Ebbe und Fluth so befunden werden, wie es die Stellungen der Sonne und des Mondes unter der gedachten Voraussetzung mit sich bringen; ja daß auch selbst die Nähe oder Ferne des Mondes auf ihre Vermehrung oder Verminderung einzufliessen scheint. Die dabei vorfallende anscheinenden Unordnungen aber lassen sich theils aus der näheren oder entfernteren Verbindung der Seen mit dem Weltmeere, theils der Beschaffenheit der Winde erklären.

XII. Von dem Erdbeben und den feuerspeienden Bergen.

§. 138.

Daß es sowohl unterirdische Klüfte, als solche Materien in der Erde gebe, die, wenn sich ihre Theilchen mit einander vermischen, zusammen aufbrausen, und Hitze, Dämpfe, ja wohl gar eine Entzündung hervorbringen können, davon leidet

das

das erste keinen Zweifel, das letztere aber ist bereits mehreremahl erinnert, auch oben (§. 50.) durch Versuche bestätiget worden.

§. 139.

Wie aber in den meisten dieser Versuche Wasser oder eine andere Feuchtigkeit zu einer genauen Vermischung solcher Materien erfordert wird: so ist um so weniger zu zweifeln, daß das Wasser auch in der Erde ähnliche Würkungen hervorbringe, da die Erdbeben sich am häufigsten an solchen Orten zutragen welche entweder unweit der See oder an großen Strömen liegen.

§. 140.

Die Erhitzung dieser Materien nebst den davon auffahrenden Dünsten vermehren die ausdehnende Kraft der in solchen Klüften verschloßenen Luft, und setzen sie in den Stand, sich einen Ausgang zu verschaffen, welchen sie alsdenn da findet, wo ihr der geringste Widerstand geschieht. Oftmahls bricht sie unter dem Wasser aus, wodurch in demselben außerordentliche Bewegungen entstehen; sonst berstet das Erdreich auf, und fahren Dämpfe oder Flammen heraus. In solchen Fällen werden die Schiffe auf dem Wasser unter einander geworfen, das Erdreich mit allen darauf befindlichen Körpern heftig erschüttert, Gebäude eingestürzt u. s. f. (§. 121.). Die Erschütterung muß sich desto weiter erstrecken, je fester das Erdreich an einander hängt und je tiefer die Materie des Erdbebens liegt.

§. 141.

Die feuerspeienden Berge haben ohne Zweifel mit dem Erdbeben einerlei Ursprung, wie denn

auch ihr bevorstehender Ausbruch gemeiniglich durch eine Erschütterung der umliegenden Gegend vorher verkündiget wird. Diese sind wahrscheinlicher Weise zuerst durch Erdbeben erhoben worden; und da die Materie derselben in ihrer Höhlung schon einen Schlund antrift, durch welchen sie sich leicht einen Ausgang verschaffen kann, so bricht sie daselbst aus, so oft ihrer ein genugsamer Vorrath vorhanden ist. Es speien aber diese Berge Rauch, Flammen, Asche und Steine aus ihren Abgründen in die Höhe. Auch pflegen sie eine flüßige Materie (Lava) von sich zu geben, deren glüender Strohm langsam erkaltet, und überall, wo er hinkommt, Spuren der Verwüstung hinterläßt.

Zweite Abtheilung.

Von den Weltkörpern,

oder

Die Physikalische Astronomie und Geographie.

Einleitung.

§. 142.

Daß wir durch die Weltkörper, außer der Erde, die Sonne nebst Mond und Sternen verstehen, und den Raum, in welchem sich die letzteren alle befinden, den Himmel nennen, ist jedermann bekannt.

§. 143.

Alle diese steigen in derjenigen Gegend des Himmels, die wir Osten nennen, zuerst über unsern Gesichtskreis hinauf; und verbergen sich in der, die wir Westen nennen, wieder unter denselben, sie gehen uns auf und unter. Kurz: das ganze Gewölbe des Himmels (denn so kommt uns derselbe vor) scheint sich mit allen dazu gehörigen Körpern in ungefähr 24 Stunden von Morgen gegen Abend um die Erde herum zu wälzen.

§. 144.

Geben wir auf die Bewegung der Sterne bei Nachte etwas genauer Achtung, so bemerken wir

leicht, daß einige derselben sich wenig oder gar nicht zu bewegen scheinen. Diese entdecken uns diejenigen Stellen des Himmels, um welche die tägliche Umdrehung desselben geschieht, und welche man die Weltangeln, Pole, nennet. Eine derselben sehen wir hier zu Lande, welche wir den Nordpol nennen; eine andere aber lehret uns die gesunde Vernunft auf der entgegengesetzten Seite des Himmels suchen, welche der Südpol heißt, und andern Bewohnern der Erde (§. 119.), so wie uns der Nordpol, sichtbar ist.

§. 145.

Wenn wir auf den Stand der Sonne gegen die Sterne eine Zeit lang hinter einander Achtung geben, so sehen wir, daß sie in Ansehung derselben täglich um etwas zurückbleibt. Eben dieses bemerken wir an dem Monde noch stärker; und ein gleiches außerdem noch an fünf Sternen, welche sich allezeit ungefähr in demselben Streiffe des Himmels, wo sich die Sonne befindet, aufzuhalten pflegen. Wodurch denn dieselben in verschiedenen, aber bekannten, Zeiten, um einen ganzen Umlauf des Himmels zurückbleiben. Die Alten schrieben ihnen daher außer der allgemeinen Bewegung mit dem Himmel von Morgen nach Abend, noch eine eigene von Abend nach Morgen zu, und nannten sie Planeten.

§. 146.

Die meisten Sterne hingegen behalten bei dem Umlauffe des Himmels um die Erde doch allezeit einerlei Stellung unter einander; daher sie den Alten auf gewissen Stellen des himmlischen Gewölbes angeheftet zu sein schienen, und von ihnen den Nahmen der Fixsterne erhielten.

I. Von der Sonne.

§. 147.

Auch die gemeinste Erfahrung lehret uns die Sonne unter allen Weltkörpern als denjenigen auszeichnen, dem wir, wo nicht allein, doch vornehmlich, Licht und Wärme zu danken haben; wie denn jedermann nicht nur die Abwechselung von Tag und Nacht, sondern auch die Verschiedenheit der Jahreszeiten ihrem Einflusse ohne Bedenken zuschreibt.

§. 148.

Da beides bekannte Würkungen des Feuers sind, so frägt sich, ob die Sonne selbst ein feuriger Körper sei, in welchem Falle sie entweder einem glüenden Klumpen zu vergleichen sein würde, oder ihr Brand durch verbrennliche Materien beständig unterhalten werden müßte: oder, ob sie sonst, es sei durch ihre Bewegung, oder eine andere uns vielleicht unbekannte Eigenschaft, die Materie des Lichtes und Feuers zu erregen, und die Würkungen derselben um sich herum auszubreiten geschickt sei.

§. 149.

So vieles eine jede dieser Meinungen für sich haben mag, so große Schwierigkeiten führt sie mit sich; wovon die Ausführung für diese Anfangsgründe zu weitläuffig sein würde. Bei unserer wenigen Kenntniß des Lichtes (§. 28.) und Feuers (§. 45.) scheint daher noch keine sichere Entscheidung hierüber Statt zu finden.

§. 150.

Die Sonne drehet sich in ungefähr $27\frac{1}{2}$ Tagen um sich selbst, um ihre Axe, herum; welches man durch

durch die auf ihrer Oberfläche befindlichen Flecke, über deren Natur verschiedentlich gemuthmaßt wird, gewahr werden kann.

§. 151.

Nur zweimahl des Jahres, nämlich im Frühlinge und im Herbste, geht uns die Sonne recht in Osten auf und in Westen unter. Vom Frühlinge zum Herbste geschieht beides dem Nordpole näher, vom Herbste zum Frühlinge dem Südpole. Im ersteren Falle kommt sie höher über unsern Gesichtskreis hinauf, und verweilet auch länger auf demselben, als im andern. Welches beides aus der Lage ihres täglichen Weges um die Pole gegen den Theil der Erde, welchen wir bewohnen, begreiflich wird.

§. 152.

Aus dieser Verschiedenheit des Auf- und Unterganges der Sonne sieht man, daß dieselbe nach ihrer täglichen Bewegung eigentlich keine Kreise, sondern Schraubengänge beschreiben muß, deren Richtung vom Winter zum Sommer nördlich, in dem andern halben Jahre aber südlich ist; und zwar müssen diese Schraubengänge im Frühling und Herbst weiter aus einander gehen als in den anderen Jahreszeiten, weil der Unterschied des Aufganges von einem Tage zum andern in den ersteren am merklichsten ist.

§. 153.

Je höher die Sonne über dem Gesichtskreise eines Ortes steht, desto dichter fallen ihre Strahlen. Eine Fläche von bestimmter Größe kann ihrer nie mehrere auffangen, als wenn sie gerade dage-

gen

gen gerichtet ist; in welchem Falle sich jeder Theil des Bodens eines Ortes befindet, wenn die Sonne gerade über demselben steht. Andern Theils müssen die Sonnenstrahlen mit desto vollerer Kraft auf den Boden würken, je gerader sie dagegen gerichtet sind, weil sie, wie jeder Körper, bei einer schiefen Richtung ihrer Bewegung einen Theil ihrer Kraft, womit sie auf die Seite fahren, in Ansehung des Bodens, verliehren. Endlich je höher die Sonne einem Orte steht, desto gerader fahren ihre Strahlen durch die Luft nach demselben, und desto weniger werden sie durch die Brechung geschwächet. (§. 31.)

§. 154.

Da sich in unserm Sommer die längeren Tage mit einem höheren Stande der Sonne vereinigen (§. 151.): so erkennet man hieraus leicht die Ursach der um diese Zeit bei uns herrschenden Wärme; so wie aus beider Gegentheil die Kälte des Winters begreiflich wird. Und da der Uebergang der Sonne von ihrem höchsten Stande zum niedrigsten nach und nach geschiehet, so siehet man leicht, daß zwischen beiden gemässigte Jahreszeiten, Herbst und Frühling, einfallen müssen.

§. 155.

Aus der Ründe der Erde (§. 119.) begreifft man leicht, daß die Sonne beständig eine Gegend derselben gerade zu bescheinen, ihren Bewohnern gerade über ihrem Scheitel stehen muß. Die Erfahrung zeigt mit Hülfe der Mathematik, daß dieses blos in einem Streiffe rings um dieselbe herum abwechselt, in dessen Mitte der Erdäquator, die

Linie,

Linie, oder derjenige Kreis liegt, welcher die Erde mitten zwischen den Polen in die nördliche und südliche Halbkugeln theilt, und daß dieser Streif auf jeder Seite des Aequators $23\frac{1}{2}$ Grade, also insgesammt 47° breit ist.

§. 156.

Wenn sich also die Sonne in dem §. 151. bemerkten Sinne von der nördlichen Hälfte der Erde entfernt, und daselbst den Winter verursacht, so muß sie dagegen in der südlichen den Sommer bewürken; wie dagegen unser Sommer mit ihrem Winter, unser Frühling mit ihrem Herbste, und ihr Herbst mit unserm Frühlinge verbunden ist.

§. 157.

Da die Sonne sich bei der Umdrehung um ihre Axe allezeit rund zeigt, so muß sie beinahe die Gestalt einer Kugel haben. Was ihre Größe betrifft, so zeigt die Mathematik, daß sie ungefähr 400mahl so groß, als die Erde mit den übrigen Planeten zusammengenommen ist.

II. Von dem Monde und den übrigen Planeten.

§. 158.

Wenn der Mond vor irgend einem andern Weltkörper vorüber geht, so bedeckt er uns denselben allezeit. Dieser Umstand nebst der vorzüglichen Größe und Sichtbarkeit des Mondes, zeigt, daß er unter allen der Erde am nächsten steht. Die Mathematik aber setzt dieses vollends außer Zweiffel.

§. 159.

§. 159.

Es nimmt aber derselbe bei seiner eignen Bewegung um den Himmel, welche er in ungefähr $27\frac{1}{2}$ Tagen vollendet, mancherlei Gestalten an. Steht er der Sonne gegen über, im Vollmonde, so zeigt er uns eine runde erleuchtete Scheibe; steht er in einer Gegend mit derselben, im Neumonde, so verliehrt er sich meistentheils ganz aus unsern Augen; in den mittleren Stellungen zwischen diesen beiden aber geht er nach und nach alle Grade der Erleuchtung durch, die bei einer an sich finstern Kugel Statt finden müßten, welche ihr Licht von der Sonne entlehnt, und uns von ihrer erleuchteten Seite bald gar nichts, bald einen Theil, bald alles zukehrt. Er muß demnach ein finsterer Körper sein, und sein Licht von der Sonne entlehnen.

§. 160.

Dieses wird dadurch bestätiget, daß, wenn es sich bei dem Vollmonde fügt, daß der Mond entweder zum Theil oder ganz in den Schatten geräth, welchen die Erde der Sonne gegenüber wirft, er seinen lebhaften Glanz da, wo ihn dieser trifft, verliehrt; bei welcher Gelegenheit er bisweilen ein mattes Licht übrig behält, welches sich aus der Brechung der Sonnenstrahlen in unserer Luft erklären läßt, und in der That nach deren verschiedener Reinigkeit an Stärke und Farbe verschieden ist. Wie denn derselbe auch, wenn er im Neumonde gerade vor der Sonne vorbeigeht, uns ihr Licht, so weit er sie trifft, entzieht. Die erstere dieser Begebenheiten nennen wir eine **Mondfinsterniß**, die andere eine **Sonnenfinsterniß**.

§. 161.

§. 161.

Die übrigen Planeten werden in untere und obere getheilt. Untere nennen wir diejenigen, welche allezeit ungefähr in einer Gegend des Himmels mit der Sonne, nie aber derselben gegen über erscheinen; obere aber die, bei welchen beides Statt findet. Der unteren sind zween, Merkur und Venus, der oberen drei, Mars, Jupiter und Saturn.

§. 162.

Merkur, welcher sich allezeit ganz nahe bei der Sonne aufhält, und Venus, welche ebenfalls nicht gar weit von derselben abweicht, zeigen durch das Fernrohr fast eben solche Abwechselungen des Lichtes, wie der Mond; solche nämlich, welche man von finstern Kugeln erwarten müßte, die sich um die Sonne, beinahe in einer Ebene mit dem Beobachter auf der Erde herumdrehen; wie sie sich denn auch bisweilen als schwarze Flecke durch die Sonnenscheibe bewegen. Woraus man denn leicht wahrnimmt, daß sie ihr Licht von der Sonne entlehnen, und sich um dieselbe in so engen Kreisen herumdrehen, daß sie bei ihrem Umlauffe jederzeit zwischen ihr und der Erde durchgehen. Venus wird sonst, auch von dem gemeinen Manne, Morgen- oder Abendstern genannt, je nachdem sie kurz vor der Sonne auf, oder nach ihr untergeht.

§. 163.

Die oberen Planeten gehen zwar nach ihrer eigenen Bewegung um die Erde herum; doch merkt man leicht, daß nicht diese, sondern die Sonne den Mittelpunkt ihrer Laufbahnen enthalten muß, welche

welche aber so weit sind, daß sie die Erde mit einschliessen. Man erkennt jenes theils daher, weil sie jederzeit viel größer erscheinen, und folglich der Erde näher stehen müssen, wenn sie der Sonne gegen über, als wenn sie in einer Gegend des Himmels mit ihr gesehen werden; theils auch aus der anscheinenden Unordnung ihres Lauffes, da sie bald geschwinder, bald langsamer, bald gar nicht fortzurücken, bald zurück zu gehen scheinen.

§. 164.

Diese können zwar nach der Beschaffenheit ihres Lauffes der Erde nie ihre finstere Seite zukehren; doch zeigt **Mars**, der unter ihnen der Sonne am nächsten steht, von Zeit zu Zeit merkliche Veränderungen des Lichtes an seinen Ränden.

Jupiter, der mittlere unter ihnen, wird von vier, **Saturn** aber von fünf kleinen Sternen begleitet, welche sich, in verschiedenen bestimmten Zeiten, um sie herum bewegen, und ihre **Trabanten, Monden**, oder auch, weil sie sich um andere Planeten herum bewegen, **Nebenplaneten**, im Gegensatze der ersteren, der **Hauptplaneten**, genannt werden. So oft einer von diesen bei seinem Umlauffe zwischen seinem Hauptplaneten und der Sonne zu stehen kommt, wirft er einen schwarzen Fleck auf denselben; und wenn er hinter demselben mit der Sonne in eine gerade Linie geräth, verschwindet er. Aus welchem allen man merkt, daß auch die oberen Planeten samt ihren Monden finstere Körper sind, die ihr Licht von der Sonne empfangen.

§. 165.

Saturn hat unter allen Planeten dieses besondere, daß er mit einem Ringe umgeben ist, dessen verschiedene Stellungen gegen die Erde dem Planeten selbst ein sehr verschiedenes Ansehen geben. Ueber die Natur und den Nutzen dieses Ringes läßt sich wenig gewisses sagen; doch scheint es, als wenn er zur Zurückwerfung des Sonnenlichtes, und einiger Erleuchtung des Planeten diente.

§. 166.

Diese Körper sind, so viel sich beobachten läßt, beinahe kugelrund. An den unteren und oberen Planeten, welche sich, wie die Sonne, um ihre Axen drehen, sehen wir dieses aus der beständigen Runde ihrer Gränzen von allen Seiten; an dem Monde aber, welcher uns beständig eben dieselbe Seite zukehrt, daraus, weil die inwendige Gränze seines erleuchteten Theiles auch jederzeit so erscheint, wie sie blos ein ungefähr kugelförmiger Körper darstellen kann.

§. 167.

Von ihren Größen merken wir hier blos an, daß Saturn, und noch mehr Jupiter, größer als die Erde, Venus ihr beinahe gleich, Mars und Merkur aber, und vornehmlich der Mond kleiner als sie sind.

III. Von den Fixsternen und Kometen.

§. 168.

Wenn irgend ein Planet vor einem Fixsterne vorbeigeht, so bedeckt er uns denselben allezeit.

Man

Man kann schon hieraus vermuthen, daß die Fixsterne weiter von uns abliegen, als die Planeten, welches aber die Mathematik außer Zweiffel setzt, und zeigt, daß diese Entfernungen ungeheuer sind. Die sehr verschiedenen Größen aber, unter denen sie uns erscheinen, lassen uns vermuthen, daß sie keinesweges in einer Kugelfläche um die Erde herum liegen, sondern daß ihre Entfernungen ebenfalls sehr verschieden sind; wie denn insbesondere die sogenannte Milchstrasse eine unzählige Menge sehr weit entlegener Fixsterne zu enthalten scheint.

§. 169.

Das Licht der Fixsterne unterscheidet sich sehr von der Planeten ihrem durch seine Lebhaftigkeit, wird auch nicht, wie dieses, durch die besten Fernröhre geschwächt. Da sich nun überdem gar nicht begreiffen liesse, woher sie ihr Licht entlehnen könnten, so muß ihnen solches, wahrscheinlicher Weise, so wie der Sonne, eigenthümlich zukommen.

§. 170.

Die ziemlich beträchtliche Größe, unter der sie uns, ihrer erstaunenden Entfernungen ungeachtet, doch zum Theile erscheinen, macht es übrigens glaublich, daß sie auch, in Ansehung ihrer würklichen Größen gar wohl mit der Sonne zu vergleichen sein könnten.

§. 171.

Außer den bisher erwähnten Weltkörpern lassen sich von Zeit zu Zeit noch einige andere sehen, welche, in deren Vergleichung, als außerordentliche Erscheinungen angesehen werden können. So

hat man deren einige entstehen, andere vergehen sehen, an einigen, während ihrer Erscheinung, Veränderungen ihres Lichtes wahrgenommen, andere, nachdem sie vergangen, einige Zeit darauf wiederkommen sehen. Da diese Veränderungen sie von den übrigen Fixsternen unterscheiden; andererseits aber sich nicht begreiffen liesse, wie sie, wenn sie gleich den Planeten ihr Licht anderswoher entlehnten, in so erstaunenden Entfernungen noch sichtbar bleiben könnten: so läßt sich von ihrer Natur auch kaum muthmaßlich etwas sagen.

§. 172.

Andere unterscheiden sich theils durch ihr mattes Licht, theils durch einen hellen Schweiff, welcher sich jederzeit der Sonne gegenüber erstreckt, und bei ihren verschiedenen Stellungen gegen dieselbe ihnen selbst ein sehr verschiedenes Ansehen giebt. Man nennet sie Kometen. Ihr Lauf ist sehr schnell, und sie pflegen sich nach einem kurzen Aufenhalte in der Gegend der Sonne, alsbald wiederum zu entfernen, und unsern Augen zu entziehen.

§. 173.

Die Frage, ob diese ihr Licht von der Sonne entlehnen? wird von den meisten Naturforschern bejahet; obgleich andere sie für brennende Körper gehalten haben. Man schreibt ihnen einen ordentlichen Umlauf um die Sonne zu, und glaubt auch bereits die Umlaufszeiten einiger von ihnen zu wissen. Wie viele aber derselben sein? was ihr Schweiff sei? warum sich derselbe immer von der Sonne wegwende? Ob nicht etwa der Zustand der Kometen veränderlich sei? wollen wir aus

Man-

Mangel hinlänglicher Entscheidungsgründe unentschieden lassen.

IV. Von dem Weltbaue.

§. 174.

Wir verstehen hierunter den Zusammenhang der Weltkörper mit einander, die Beantwortung der Frage, welche unter denselben sich, und um welche sie sich bewegen, und die Erklärung der vornehmsten Erscheinungen, welche wir durch die Erfahrung wahrnehmen, aus diesen Bewegungen.

§. 175.

Da diejenige Erklärung des Weltbaues, welche in der Einleitung vorgetragen worden (§. 143 — 146.), und welche die Alte oder Ptolemaische genannt wird, zwar den Auf- und Untergang der Weltkörper zu erklären schien (§. 143.); sich aber mit dem Lauffe der Planeten (§. 162. 163.) gar nicht reimen ließ: so behielt Tycho de Brahe von derselben die Lehre von dem Stillstande der Erde in der Mitte des Weltgebäudes und der täglichen Umdrehung des ganzen Himmels von Morgen gegen Abend um dieselbe bei; von der eignen Bewegung der Planeten aber behauptet er, daß blos die Sonne und der Mond dieselbe um die Erde als ihren Mittelpunkt, jene in einem Jahre, und dieser in $27\frac{1}{2}$ Tagen von Abend gegen Morgen vollendeten; da die übrigen Planeten von der Sonne in ihrem Lauffe gleichsam mit fortgerissen würden, und in den jedem eignen Zeiten ihre Kreise um sie von Abend gegen Morgen durchlieffen; nach eben welcher Richtung denn auch die Trabanten des Ju-

piter und Saturn um ihre Hauptplaneten herumgiengen.

§. 176.

Ungeachtet diese Voraussetzung die (§§. 162. 163.) angeregte Schwierigkeiten vermindert: so hebt sie dieselben doch nicht ganz auf; und läßt deren andere, nicht weniger wichtige, zurück.

1) Wenn die tägliche Bewegung des Himmels Statt fände, so müßte ein nur mäßig entfernter Fixstern in 24 Stunden einen Weg zurücklegen, wozu eine eben abgeschossene Kanonenkugel, wenn sie mit gleicher Geschwindigkeit fortführe, Jahrtausende nöthig haben würde.

2) Sind die Weltkörper, wie es wahrscheinlich ist (§. 137.), durch anziehende Kräfte mit einander verbunden: so kann unmöglich ein unzähliges Heer großer Körper sich um einen kleinen, wie die Erde ist, herumschleudern, ohne denselben aus seiner Stelle zu reißen.

3) Die Schraubengänge, welche die Sonne (§. 152.), und mit ihr die Planeten und ihre Monden um die Erde beschreiben müßten, indem sie bald höher bald niedriger stehen, lassen sich aus keinem bekannten Gesetze der Bewegung begreiffen.

4) Die anscheinende Unordnung in dem Lauffe der oberen Planeten (§. 163.) läßt sich nach der Erfahrung der größten Sternkundigen hieraus zwar überhaupt, aber nicht so erklären, wie es den Beobachtungen gemäß wäre.

§. 177.

Schon vor dem Tycho hatte Nicolaus Copernicus den Lehrbegriff einiger alten Pythagoräer

etwas

etwas erweitert; welcher aber seit der Erfindung der Fernröhre von dessen Nachfolgern weiter ausgeführt worden ist. Diesem Zufolge also:

1) Befindet sich die Sonne in der Mitte, nicht des Weltgebäudes, sondern unseres Planetensystems. Sie, sowohl als die Fixsterne, ruhet, außer, daß sie sich (§. 150.) von Abend gegen Morgen um ihre Axe drehet. Eine andere Bemerkung, in Ansehung dieser Ruhe wird unten (§. 201.) vorkommen.

2) Um die Sonne herum folgen nach ihren Entfernungen, von der kleinesten zur größten gerechnet: Merkur, Venus, die Erde, Mars, Jupiter und Saturn.

3) Jeder derselben drehet sich in der ihm eignen Zeit von Abend gegen Morgen um seine Axe herum. Diese Umdrehung der Erde in ungefähr 24 Stunden ist die Ursach der Abwechselung von Tag und Nacht, und der scheinbaren Umdrehung des Himmels in dieser Zeit.

4) Auch lauffen sie alle, in verschiedenen jedem eignen Zeiten und Laufbahnen, um die Sonne von Abend gegen Morgen herum. Die Erde, welche solches in einem Jahre thut, erhält dabei durch ihre verschiedene Stellungen gegen die Sonne eine Abwechselung der Jahreszeiten.

5) Die Erde wird bei diesem Umlauffe von dem Monde, wie Jupiter und Saturn von ihren Trabanten begleitet, welche inzwischen um diese Körper von Abend gegen Morgen ihre Kreise durchlauffen.

6) Die Sonne ist also nach dem obigen Begriffe (§. 145.) der Planeten von denselben aus-

zuschliessen, die Erde darunter aufzunehmen, und der Mond unter die Nebenplaneten (§. 164.) zu zählen.

§. 178.

Diese Erklärung des Weltbaues ist leicht wider die Einwürfe zu vertheidigen, welche dawider entweder aus den Vorurtheilen solcher, die sie nicht mit ihren Empfindungen zu reimen wissen, oder aus gewissen biblischen Ausdrücken hergenommen werden. Sie empfiehlt sich durch ihre Einförmigkeit, welches aus Vergleichung derselben mit der Tychonischen von selbst in die Augen fällt.

Sie giebt die Auflösung einiger sonst unauflöslichen Schwierigkeiten an die Hand, und stimmt mit den genauesten Beobachtungen des Lauffes der Sonne und der übrigen Weltkörper vollkommen überein. Von dem ersteren wollen wir sogleich ein Paar Proben anführen; das andere aber wenigstens in Ansehung der Sonne in dem folgenden Abschnitte zeigen, da die ordentlichen Gränzen physikalischer Anfangsgründe uns nichts weiteres verstatten.

§. 179.

Wenn sich die Erde um ihre Axe drehet, so müssen alle ihre Theile dadurch eine Kraft, sich von derselben zu entfernen, erhalten, welches durch das Beispiel einer Schleuder erläutert wird. Und zwar muß diese Kraft desto größer seyn, je weiter ein Ort auf der Erde von ihrer Axe abliegt, weil mit der Entfernung von derselben die Größe des zu beschreibenden Kreises, und die Geschwindigkeit der Bewegung zunimmt. Sie muß also mitten zwischen den Polen, den Puncten, wo die Axe ihre Oberfläche

fläche trifft, das ist, unter der Linie am stärksten würken. Ob nun gleich die Schwere dieser Fliehekraft entgegen würkt, so kann sie doch dieselbe nicht ganz aufheben, und muß hier, wo diese am stärksten ist, weniger als anderswo, auf die Körper vermögen.

Wäre die Materie der Erde ehemals weich gewesen, so würde sie sich daher unter der Linie etwas erhoben haben; und wäre sie es auch nicht gewesen, so hätte doch das Wasser daselbst anschwellen, und das anderswo abgespühlte Erdreich daselbst absetzen müssen.

§. 180.

Daß die Körper unter der Linie von der Schwere nicht so stark als anderswo getrieben werden, weiß man aus der daselbst nöthigen Verkürzung der Perpendikul solcher Uhren, die an andern Orten richtig giengen, wovon man die Mechanik (§§. 24. und 87.) nachsehen kann. Und daß die Erde unter der Linie etwas höher als anderswo, daß der Durchmesser der Linie größer als eines andern größten Kreises seiner sei, zeigt die mathematische Erdbeschreibung. Man wird also beides für Bestätigungen der Umdrehung der Erde um ihre Axe zu halten haben, so lange man keinen andern Grund dieser doppelten Wahrnehmung anzugeben weiß.

§. 181.

Wider den jährlichen Umlauf der Erde um die Sonne scheint Anfangs dieser Einwurf erheblich zu sein, daß sich die Lage der Fixsterne gegen dieselbe dabei verändern müßte; daß wenn sie z. B. aus dem nördlichen Theile ihrer Laufbahn nach Verlauf

eines halben Jahres in den südlichen getreten wäre, ihr alle Fixsterne mehr nördlich als vorher liegen müßten; wovon man aber nichts wahrnimmt. Doch verliehrt dieser Einwurf seine Kraft, so bald man durch die Mathematik die ungeheure Weite der Fixsterne erkannt hat; woraus denn begreiflich wird, daß auch der Durchmesser der Erdbahn mit dieser ihrer Weite in keine Vergleichung zu stellen, als ein Punct dagegen zu betrachten ist. (Mathem. Astronom. §. 59.)

V. Von der Verschiedenheit der Tageslängen und Jahreszeiten.

§. 182.

Zu Aufklärung dieser Dinge müssen wir einige genauere Bestimmungen über die doppelte Bewegung der Erde (§. 177. N. 3. und 4.) vorangehen lassen. Die Erde (5te Fig.) apbq drehe sich um die Axe pq; p sei ihr Nordpol, und q der Südpol; der Kreis ab, der mitten zwischen diesen und sie herum gehet, und sie in die nördliche und südliche Halbkugeln theilet, wird also ihr Aequator (die Linie) sein.

Da die jährliche Bewegung der Erde ihre Stelle in ihrer Laufbahn von einem Tage zum andern nicht gar merklich verändert, so setze man, daß sie einen Umlauf um ihre Axe ohne alle Veränderung derselben vollende: alsdenn wird jeder Punct ihrer Oberfläche einen Kreis inzwischen beschreiben, der mit dem Aequator parallel liegt. Z. B. der Punct d den Kreis dfc, i den Kreis ihg.

§. 183.

Die Sonne S (6te Fig.) erleuchtet jederzeit den ihr zugekehrten Theil der Erde, in welchem folglich Tag, so wie in dem entgegengesetzten Nacht ist. Man kann ohne gar beträchtlichen Irthum setzen, daß jederzeit die eine Hälfte der Erde erleuchtet sei, und daß ein Kreis k l, der sie der Sonne S senkrecht gegen über in zween gleiche Theile theilet, die Gränze des Lichtes auf ihrer Oberfläche bezeichne.

§. 184.

Diese Gränze des Lichtes k l (7te Fig.) durchschneidet aber die Tagekreise (§. 182.) der Oerter nach ihrer Lage gegen die Sonne S verschiedentlich, so, daß von dem einen d f e das größeste Stück f e, von dem andern g i h aber das kleineste i h im Hellen liegt. Man sieht leicht, daß hier nur die eine Hälfte dieser Kreise zu sehen ist, und daß von der andern eben dasselbe gelten muß. Da sich nun die Erde beständig mit gleicher Geschwindigkeit herumdrehet, so muß die Länge des Tages an diesem oder jenem Orte davon abhängen, ob von seinem Tagekreise ein großer oder ein kleiner Theil in dem Hellen liege, so, daß z. B. jeder in dem Kreise d f e liegende Ort länger Tag als Nacht haben muß, weil f e größer als d f ist.

§. 185.

Wenn man von dem hohen oder niedrigen Stande der Sonne für einen Ort redet, so ist es genug, darauf zu sehen, wie sie demselben an seinem Mittage steht, als wovon ihr Stand in den übrigen Stunden ebenfalls abhängt. Dieser aber

fällt

fällt in dem Augenblicke ein, wenn er sich durch den der Sonne gegenüber liegenden Halbkreis p b q (7te Fig.), seinen Mittagskreis, bewegt. Die Linie c S, welche die Mittelpuncte der Sonne und Erde verbindet, zeigt allemal den Ort e auf der Oberfläche der Erde an, dessen Bewohnern die Sonne gerade über ihrem Kopfe stehet; jedem andern Orte in eben dem Mittagskreise aber z. B. h muß sie desto niedriger stehen, je größer der Winkel e c h ist, den der dahin gezogene Halbmesser mit c e macht.

§. 186.

Die Axe p q (8te Fig.) der Erde hat gegen die Ebene ihrer jährlichen Laufbahn um die Sonne (die Ekliptik) eine solche Stellung, daß wenn man sich auf dieser Ebene eine Linie v n senkrecht gedenkt, sie mit jener einen Winkel n c p von $23\frac{1}{2}$ Graden macht; und man kann ohne merklichen Fehler annehmen, daß sie sich bei dem Umlaufe der Erde beständig parallel bleibt.

§. 187.

In der 9ten Figur, wo jeder Buchstab die ihm §. 182. bis hieher beigelegte Bedeutung behält, sei 1 2 3 4 die jährliche Erdbahn, und eben diese Ziffern zeigen auch vier Hauptstellungen der Erde in derselben an, in welchen sie sich von 3 zu 3 Monathen gegen die Sonne S, die ungefähr in der Mitte ihrer Laufbahn steht, befindet. Nur stelle man sich die Ebene dieser Laufbahn, als auf die Ebene des Papieres senkrecht vor, so, daß die Erde in 2 eigentlich gerade vor, und in 4 hinter der Sonne stehen müßte. Alsdenn werden sich

die

die folgenden Schlüsse mit Hülfe der vorigen §. §. von selbst darbieten.

§. 188.

1) In der ersten Stellung, wo der Nordpol p seine stärkste Neigung gegen die Sonne zu hat, müssen in der nördlichen Hälfte der Erde die Tage länger als die Nächte, in der südlichen aber die Nächte länger als die Tage sein. (§. 184.)

Die Sonne steht senkrecht über e, welcher Ort zur nördlichen Hälfte der Erde gehört, und hat also für die südliche Hälfte z. B. einen Ort h derselben einen niedrigen Stand. (§. 185.)

Daher muß dieses diejenige Stellung sein, welche uns den Sommer, und dem südlichen Theile der Erde den Winter bringt (§. 151. folg.), und welche um den 21sten Brachmonats Statt findet.

2) In der 3ten Stellung bringen entgegengesetzte Ursachen auch entgegengesetzte Würkungen hervor. Sie findet ein halbes Jahr darauf um den 21sten Christmonats Statt.

3) In der 2ten wie auch in der 4ten Stellung fällt die Gränze des Lichtes mit dem Umfange der Erde p e q g in eins. Sie geht also durch beide Pole, und theilet alle Tagekreise d e, a b, g h in zween gleiche Theile. Daher muß auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich sein.

Man begreifft leicht, daß die Sonnenstrahlen senkrecht auf den Aequator fallen und ihre Würkung auf beide Hälften der Erde gleich sein muß. Alle beide haben daher gemäßigte Jahreszeiten, Herbst oder Frühling. Die 2te findet um den 21sten Herbstmonats, die 4te aber den 21sten März Statt.

4) Da

4) Da die Erde nach und nach aus der einen dieser Stellungen zur andern fortrückt, so ist hieraus leicht zu begreiffen, daß auch die Länge der Tage und die Höhe der Sonne für jeden Ort derselben nach und nach zu oder abnehmen muß.

§. 189.

1) Da beide, der Aequator und die Gränze des Lichtes, größte Kreise sind, welche einander in zween gleiche Theile theilen: so muß auf dem Aequator eine beständige Nachtgleiche herrschen.

2) Je weiter man von dem Aequator abgeht, desto ungleicher werden die Theile, in welche (in den Stellungen 1 und 3) die Gränze des Lichtes die Tagekreise theilet. Daher muß der Unterschied zwischen der Tageslänge in verschiedenen Jahreszeiten mit eben dieser Entfernung vom Aequator zunehmen.

3) Die Tagekreise der zunächst um die Pole ringsherum liegenden Oerter, deren Abstand von denselben p k oder q l nicht über $23\frac{1}{2}$ Grade beträgt (§. 186.), befinden sich bei diesen Stellungen ganz entweder im Hellen oder im Finstern. In diesem Bezirk kann also die Sonne nicht, wie bei uns, in 24 Stunden auf- und untergehen, sondern beides der längste Tag und die längste Nacht müssen auf Tage, Wochen, ja Monathe anwachsen können.

4) In der 2ten Stellung tritt der Nordpol ins Finstere, und der Südpol ins Helle, in welchem Zustande beide bis zur 4ten Stellung bleiben, woselbst sie aber denselben bis wieder zur 2ten Stellung verwechseln. Jeder Pol würde also, wenn

er

er bewohnt wäre, ein halbes Jahr Tag, und das folgende Nacht haben.

§. 190.

1) Die Kreise d f e und g i h, welche die Sonne in den Stellungen 1 und 3 senkrecht trifft, die Wendekreise auf der Erde, müssen eben so viel von dem Aequator, als die Gränze des Lichtes von der Erdaxe abweichen, nämlich jeder $23\frac{1}{2}$ Grad. Die Bewohner dieses 47 Grade breiten Streiffes müssen also die Sonne zweimahl jährlich über ihrem Kopfe, und beständig ziemlich hoch haben. (§. 155.) Man nennet ihn den heissen Erdstrich, und der Aequator theilet ihn in den nördlichen und südlichen Theil.

2) Denen, die weniger als $23\frac{1}{2}$ Grade von einem Pole ab (innerhalb der Polarkreise) wohnen, geht die Sonne nicht alle Tage auf; auch steht sie ihnen nie gar hoch. Die hieraus in diesen Gegenden erfolgende fast beständige strenge Kälte hat ihnen den Nahmen der kalten Erdstriche, des nördlichen und südlichen, zugezogen.

3) Die zwischen den heissen und kalten Erdstrichen liegenden Gegenden haben die Sonne nie gerade über ihrem Kopfe; doch erscheint sie ihnen alle Tage, das ganze Jahr hindurch, wodurch beides, Hitze und Kälte, gemässiget wird. Sie führen daher den Nahmen der gemässigten Erdstriche, des nördlichen und des südlichen.

§. 191.

Uebrigens merken wir noch an

1) Daß die größte Hitze und Kälte erst auf diejenige Zeit zu folgen pflegen, nachdem die Sonne

schon

schon ihren höchsten oder niedrigsten Stand erreicht hat, welches daher rührt, weil die schon vorhergegangene Erhitzung oder Erkältung eines Theiles der Erde auf die Witterung nicht weniger als der würkliche Stand der Sonne einfließt.

2) Daß die nicht gar zu lange Dauer des Tages (§. 189. N. 1.) die Hitze des heissen Erdstriches und die lange Anwesenheit der Sonne im Sommer (Ebend. N. 3.) die Kälte der kalten Erdstriche erträglicher machen müssen; wie denn diese dadurch zu Hervorbringung mancher Gewächse geschickt gemacht werden.

3) Daß die Beschaffenheit des Bodens, die Nähe der Seen, Berge oder Wälder, und die Wärme oder Kälte der Winde in dem Grade der Hitze oder Kälte, welche ein Ort nach seiner Lage oder der Jahreszeit erfahren sollte, vieles verändern können.

4) Daß die langen Nächte in den Polarländern durch die Brechung der Sonnenstrahlen in der Luft, als wodurch das Bild der Sonne erhoben wird, um ein merkliches abgekürzet, und wenigstens um den Nordpol durch die Nordlichter, um den Südpol vielleicht durch etwas ähnliches, an beiden Orten aber auch durch die Höhe des Vollmondes um diese Zeit, weit erträglicher gemacht werden müssen.

5) Daß die Sonne eigentlich nicht völlig in der Mitte der jährlichen Erdbahn, sondern so steht, daß die Erde ihr in der Stellung 3 näher ist als in 1. Die größere Entfernung in dem Sommer, und die geringere im Winter der nördlichen Hälfte der Erde müssen also Hitze und Kälte hierselbst mäs-

sigen.

sigen. Dagegen in der südlichen Hälfte, wo die Jahreszeiten den unsrigen entgegengesetzt sind, eben dieser Umstand beides verstärken, und die Jahreszeiten einander ungleicher machen muß.

VI. Von den Bewegungskräften der Weltkörper.

§. 192.

Wir treffen bei den Weltkörpern zweierlei Bewegungen an. Die eine, da sie sich, wo nicht alle, doch größtentheils um ihre Axen drehen, hat keine Schwierigkeit; die andere aber, wodurch sich einer derselben um den andern herumwälzt, und sich beständig in einer gewissen Laufbahn erhält, bedarf einer genaueren Erwägung.

§. 193.

Nach den Christallhimmeln der Pythagoräer, welche keiner Wiederlegung bedürfen, wurde zuerst von dem Des Cartes eine Erklärung dieser Bewegungen gewagt. Dieser nahm nämlich um die Sonne herum einen großen Wirbel, d. i. einen ungeheuren Ocean einer äußerst feinen flüssigen Materie an, in welcher die Planeten gleichsam schwämmen, und durch deren Strohm von Abend gegen Morgen sie mit um die Sonne fortgerissen würden. Eben dergleichen kleineren Wirbel eignete er auch jedem Planeten, ja auch den Monden zu, woraus er die Bewegung der Monden um die Planeten, die Ebbe und Fluth u. a. m. erklärte.

§. 194.

Allein zu geschweigen, daß das Schwimmen schwerer Massen in einer so unbegreiflich feinen Ma-

terie sich nicht gedenken läßt, so würde sich auch der Lauf der Kometen, welche sich nicht blos von Abend gegen Morgen, sondern nach mancherlei Richtungen bewegen, daraus nicht erklären lassen. Der beständig fortdaurende Strohm einer so feinen Materie hätte nicht viel weniger Schwierigkeit, als die Bewegung der Planeten selbst; und was die Ebbe und Fluth betrifft, so zeigt die Beobachtung, daß das Wasser gerade da aufschwillt, wo es durch die sich drängenden Wirbel der Erde und des Mondes niedergedruckt werden müßte.

§. 195.

Neuton, der die besonders vom Kepler angestellte genaueren Beobachtungen des Planetenlaufes zu nutzen wußte, leitete diese Bewegungen, mit besserem Glücke, von Centralkräften her, nämlich einer anziehenden Kraft und einem Stosse nach der Seite (Mechanik §. 15. folg.). Er war hierzu keiner Erdichtung neuer Materien oder Kräfte benöthiget; da die Schwere, welche auf der Erde würkt, und vermuthlich auch die Materien anderer Weltkörper zusammenhält, nichts anders als eine solche anziehende Kraft ist. (Ebend. §. 12.)

§. 196.

Nur erweiterte er den Begriff derselben dahin, daß er der Materie überhaupt eine anziehende Kraft, und also den grossen Weltkörpern auch gegen einander eine Schwere zuschrieb, wobei er annahm.

1) Daß ihre Würkung desto stärker sein muß, je mehr Materie (Masse) der anziehende Körper hat. Wenn z. B. die Erde 10mahl so viel Masse hätte, so würden die Körper 10mahl so schwer gegen

gen dieselbe sein, und durch die Schwere 10mahl so geschwinde herunter fallen, als jetzo.

2) Daß aber ihre Würkung auf den schweren Körper in eben dem Maasse abnimmt, als das Quadrat seines Abstandes von dem anziehenden Puncte zunimmt. (Mech. §. 11.). Wenn ein Körper um 10 Halbmesser der Erde, und also 10mahl so weit als die Körper auf ihrer Oberfläche von ihrem Mittelpuncte entfernt wäre, so würde er nur den 100ten Theil seiner Schwere und seiner Geschwindigkeit im Fallen behalten.

§. 197.

Jeder Weltkörper P (10te Fig.), der sich um einen andern S bewegt, fällt, so zu reden, jeden Augenblick um etwas gegen denselben herunter; indem er sich sonst nicht in der krummen Linie P Q, sondern in der Tangente P R bewegen würde. Und wenn man sowohl die Zeit des Umlauffes, als den Abstand der Körper von einander weiß, so läßt sich die Größe dieses Falles, das Stück Q R für eine gegebene Zeit z. B. eine Minute mit Hülfe der Trigonometrie leicht berechnen.

§. 198.

Wenn man diese Rechnung in Ansehung des Mondes vornimmt, so findet man, daß derselbe in einer Minute gegen die Erde genau so viel fällt, als er nach seinem Abstande von derselben (§. 196. N. 2.) vermöge der Schwere fallen müßte. Welcher Umstand dieser Lehre von der Schwere der Weltkörper gegen einander ein großes Gewicht giebt.

§. 199.

Da die Planeten der Sonne und die Monden den Planeten nicht jederzeit gleich nahe stehen, so

schloß Neuton hieraus, daß ihre Laufbahnen keine ordentliche Kreise, sondern etwas länglich, elliptische Linien, wären, in deren einem Brennpuncte sich der Körper, um welchen die Bewegung geschieht, befände (Mech. §. 21.). Wiewohl doch diese insgesammt von Kreisen nur wenig verschieden sind; dagegen die Laufbahnen der Kometen, wenn sie einen ordentlichen Umlauf um die Sonne haben, wegen ihrer höchst ungleichen Entfernungen von derselben zu verschiedenen Zeiten, ungeheuer länglich sein müssen.

§. 200.

Es werden aber nach dieser Lehre nicht nur die Planeten von der Sonne, sondern auch die Sonne wird von den Planeten, und jeder Weltkörper wird von dem andern angezogen. Die Sonne selbst wird hierdurch ihrer weit überwiegenden Größe wegen (§. 157.) kaum merklich aus ihrer Stelle verrückt; bei den Planeten, und ihren Monden aber muß dieses gegenseitige Anziehen einige kleine Unordnungen in ihrem Laufe hervorbringen, welche auch den Beobachtern des Himmels nicht unbekannt sind, und z. B an dem Monde, wenn er entweder der Sonne sehr nahe kommt, oder gerade unter dem Jupiter weggeht, jederzeit bemerkt werden.

§. 201.

Eine besondere Folge, welche Neuton aus der Lehre von der allgemeinen Schwere zog, war diese, daß er darin ein Mittel fand, zwischen den Massen solcher Weltkörper, um welche sich andere bewegen, eine Vergleichung anzustellen, und sie so zu reden gegen einander abzuwägen. Dergleichen Körper sind: die Sonne, die Erde, Jupiter und Saturn.

Aus

Aus der Umlaufszeit des Monden oder Planeten und seiner Entfernung von demjenigen Körper, um welchen die Bewegung geschieht, schloß er auf die anziehende Kraft des letzteren, und hieraus durch eine Umkehrung des §. 196. N. 1. gebrauchten Schlusses auf seine Masse. So eignet er z. B. der Sonne 28700mahl so viel Masse zu, als der Erde.

§. 202.

Die Uebereinstimmung dieser Lehren mit den genauesten Beobachtungen, die blos daraus zu erklärende scheinbaren Unordnungen in dem Lauffe der Planeten und ihrer Monden, die schon oben (§§. 85. und 134. folg.) gefundene Spuren der Schwere der Erde gegen den Mond und die Sonne, lassen uns dieselben nicht als blosse Voraussetzungen, sondern als fast bis zur Gewißheit erwiesene Wahrheiten betrachten.

VII. Von der Bewohnung der Weltkörper.

§. 203.

Wir kennen nur zweierlei Weltkörper; solche, die ein eigenes Licht haben, und solche, die es von andern entlehnen. Zu den ersteren rechnen wir die Sonne (§. 147.) nebst den Fixsternen (§. 169.); zu den letzteren die Planeten, worunter wir die Erde zählen (§. 177. N. 6.), mit ihren Monden (§§. 159. 162. 164.), denen vermuthlich die Kometen beizufügen sind. (§. 173.).

§. 204.

Bei genauerer Ueberlegung finden wir, auch außer dem angeführten Umstande, zwischen der Erde und den übrigen Haupt- und Nebenplaneten eine so große Aehnlichkeit, daß es sehr wahrscheinlich wird,

sie sein auch mit ihr zu ähnlichen Absichten von dem Schöpfer bestimmt.

§. 205.

Denn was ihre Größe betrifft, so sind zween derselben größer als die Erde (§. 167.); alle aber zu Beherbergung einer Menge von Geschöpfen groß genug; und viel zu groß, um weiter nichts als wüste Klumpen zu sein, deren ganzer Nutzen in Erregung der Neugier weniger Beobachter des Himmels bestände.

§. 206.

Ihrer Gestalt nach sind sie rund, wie die Erde, wodurch allen Theilen ihrer Oberfläche die Gemeinschaft mit einander erleichtert wird. Sie zeigen verschiedene Flecke, dergleichen die Wälder, Seen, Wiesen u. dergl. einem entfernten Beobachter der Erde ebenfalls darstellen müssen, und welche wenigstens eine große Mannigfaltigkeit der Materien auf ihrer Oberfläche beweisen. Sie haben Berge und Thäler, deren Nutzen auf der Erde außer der Verschiedenheit derer Gewächse, die sie hervorbringen, und derer Schätze, die sie in sich verschliessen, die Unterhaltung des fliessenden Wassers ist. Wer sollte nicht aus ähnlichen Anstalten auch ähnliche Absichten vermuthen?

§. 207.

Alle Hauptplaneten haben durch die Umdrehung um ihre Axen eine Abwechselung von Tag und Nacht; die Monden aber, denen es vielleicht, wie dem unsrigen, gewisser Maassen an dieser Umdrehung fehlt (§. 166.), erhalten dieselbe wenigstens bei jedem Umlauffe um ihren Hauptplaneten. Alle er-

erfahren durch ihre verschiedene Stellungen gegen die Sonne eine Abwechselung der Jahreszeiten, deren Nutzen zur Fruchtbarkeit des Bodens, und zu seiner und aller darauf befindlichen Geschöpfe Erhohlung uns nicht unbekannt ist.

§. 208.

Die Erde ist zu Erleuchtung ihrer Nächte mit einem Monde versorgt. Von zweenen Hauptplaneten aber wissen wir, und von den übrigen können wir nicht sicherlich das Gegentheil behaupten, daß sie mit 4 bis 5 Monden versehen sind. Und wie die Erde ihrem Monde hinwiederum leuchten muß, so ist kein Zweiffel, daß auch jene Planeten ihren Monden ähnliche Dienste leisten. Endlich der Ring des Saturn hat gewiß eine wichtigere Bestimmung als blos den entfernten Erdbewohnern zu mancherlei Muthmassungen Anlaß zu geben.

§. 209.

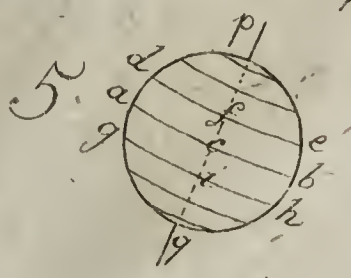
Wer alle diese Anstalten mit einiger Aufmerksamkeit erwägt, wird schwerlich eine andere der höchsten Weisheit des Schöpfers anständige Absicht bei der Hervorbringung und Einrichtung dieser Körper vermuthen können, als daß sie eben, wie die Erde zu Wohnplätzen einer Menge von Geschöpfen bestimmt sein.

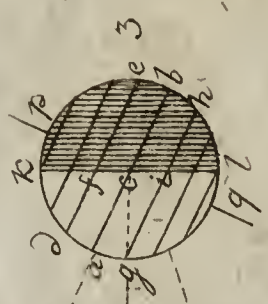
§. 210.

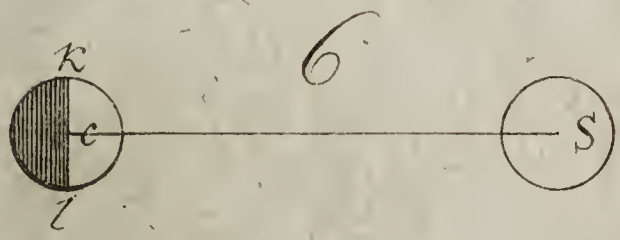
Man würde aber unstreitig zu weit gehen, wenn man behaupten wollte, daß dieselben mit Menschen, und solchen Geschöpfen, dergleichen die Erde in sich hält, besetzt wären. Vielmehr läßt sich aus der Nähe der unteren Planeten bei der Sonne, und der Entfernung der oberen von ihr, der sichere Schluß machen, daß alle drei Theile des Naturreiches, wenn ihrer daselbst eben so viele sind, ganz anders als bei

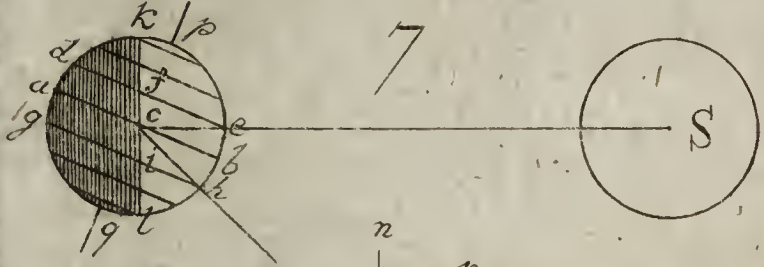
uns

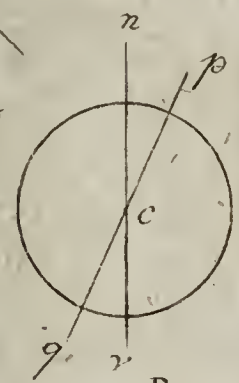
Naturlehre
II. Tafel

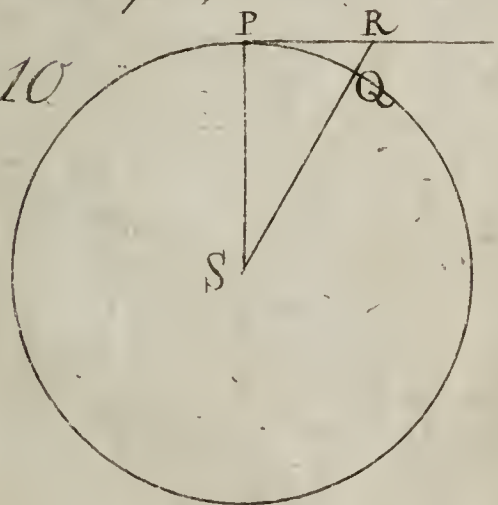


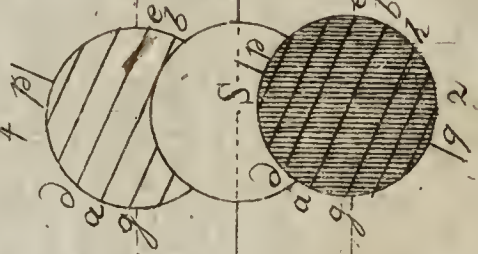












UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 072642686